المباني الخضراء ونظام التقييم LEED

المهندس المدني

سليم محمد زيد PMP

CSSBB(الحزام الأسود 6 سيغما)

اهداء

إلى أرواح شهداء الثورة الفلسطينية ، وإلى جراح أسرانا البواسل والمحررين

إلى الرمز العالمي القائد أرنستو جيفارا

إلى الأهل والأصدقاء في الوطن والشتات

إلى زوجتي الحبيبة مهى

سليم

مقدمة

الاستدامة والحياة الأفضل للأجيال القادمة ، هي من المفاهيم الأساسية التي يحاول المهتمون بمجال التشييد والانشاء تطبيق تقنياتها واستراتيجيتها ، في ظل التقدم العمراني والصناعي الذي يترافق باستهلاك أكبر للموارد الطبيعية ، مما ينعكس سلباً على قدرة كوكب الأرض على تجديد موارده ، وبالتالي يعرض الحياة المستقبلية إلى الخطر.

تسعى تقنيات البناء الخضراء والمستدامة إلى تحقيق توازن بين استهلاك الطاقة والموارد والحفاظ على البيئة الطبيعية ضمن مناهج وخطط عمل عالمية ومحلية لتحقيق التنمية المستدامة.

هذا الكتاب يسعى إلى تعريف المباني الخضراء والتقنيات الأساسية في مجال الاستدامة ، والتعريف بنظام التقييم الأشهر في مجال المباني الخضراء وهو نظام التقييم LEED، بالإضافة غلى تسليط الضوء على بعض التجارب في الوطن العربي ودراسة بعض الحالات التي حققت معايير نظام التقييم LEED.

أتمنى أن يكون هذا الجهد المتواضع مفيداً للعاملين في مجال التشييد ، وألتمس عذراً لبشريتي في الأخطاء واردة الحدوث ، آملاً أن نصل إلى عمل فاعل في مجال الاستدامة لتحقيق حياة أفضل للأجيال القادمة .

المهندس المدني

سليم محمد زيد PMP

الإمارات العربية المتحدة 2011

الفصل الأول

الاستدامة والمباني الخضراء

1.1 - الاستدامة Sustainability

هي القدرة على تأمين احتياجات الحاضر دون التأثير على القدرة لتأمين احتياجات الأجيال القادمة ، وتتطلب أن يتم استخدام الموارد الطبيعية بمعدل يمكن للطبيعة فيه أن تجدد الموارد المستهلكة ، والتخفيف من التلوث البيئي الناجم عن النشاطات البشرية.

حسب دراسة قامت بها مجلة CRS في العدد الأول 2007 ، فإن المباني مسؤولة عن اصدار 48% من الغازات المؤثرة على طبقة الأوزون وتستهلك 40% من المواد الأولية الطبيعية ،كما أن 60% من الاستهلاك العالمي للطاقة يستخدم في تدفئة وتهوية وانارة المباني .

2.1 - التلوث البيئي Environmental Pollution

التلوث البيئي مصطلح يُعنى بكافة الطرق التي بها يتسبب النشاط البشري في إلحاق الضرر بالبيئة الطبيعية.

يرى كثير من الناس في ملوثات الهواء والماء والتربة أشكالاً متميزة من أشكال التلوث. إلا أن كل جزء من أجزاء البيئة ـ أي الهواء والماء والتربة ـ يعتمد كل منها على الآخر، وعلى النباتات والحيوانات التي تعيش ضمن هذه البيئة. وتشكل العلاقات بين كل الكائنات الحية وغير الحية في بيئة معينة نظامًا يسمى النظام البيئي. وترتبط كل الأنظمة البيئية بعضها ببعض.

تنبعث بعض الملوثات، مثل أنبوب المجاري الذي يطرح ماء متسخًا في نهر من الأنهار، من نقطة محدودة أو مكان محدد، ويعرف هذا بتلوث المصدر المحدود، في حين تنبعث ملوثات أخرى من مناطق واسعة. ففي مقدور الماء الجاري في المزارع أن يحمل معه المبيدات والأسمدة إلى الأنهار، كما أن بإمكان مياه الأمطار أن تجرف الوقود والزيت والأملاح من الطرق ومواقف السيارات، وتحملها إلى الآبار التي تزودنا بمياه الشرب. ويسمى التلوث الصادر عن مثل هذه المناطق الواسعة بتلوث المصدر اللامحدود.

يتوجب على الناس أن يقللوا من استخدام السيارات، ووسائل الراحة الحديثة الأخرى، وذلك من أجل وضع نهاية للتلوث، أو التقليل منه إلى حد كبير، كما أن على بعض المصانع أن تغلق أبوابها أو أن تغير طرق إنتاجها. ولكن إغلاق هذه الصناعات سيزيد من البطالة، وذلك لأن معظم أعمال الناس تعتمد على صناعات تسهم في التلوث البيئي. وبالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي توقف المزارعين فجأة عن استخدام المبيدات والأسمدة إلى الحد من الغذاء اللازم لإطعام الناس في هذا العالم.

وعلى أي حال يمكن تقليل التلوث، بمرور الزمن، بعدة طرق، دونما أي تعطيل جدي لمسيرة حياة الناس. فمثلاً، يمكن للحكومات أن تسن تشريعات تشجع المؤسسات على تبني طرق تشغيلية قليلة التلوث. ويمكن للعلماء والمهندسين أن يطوروا منتجات تصنيعية نظيفة وأكثر أمانًا بالنسبة للبيئة، كما يمكن للأفراد والجماعات في العالم أن يجدوا بأنفسهم طرقًا تقلل من التلوث البيئي.

تشتمل أنواع التلوث البيئي على تلوث الهواء، وتلوث الماء، وتلوث التربة، والتلوث الناتج عن المخلفات الصلبة والمخلفات الخطرة والتلوث بالضجيج.

تلوث الهواء. يعني اختلاط الهواء بمواد معينة، مثل وقود العادم والدخان. وبإمكان تلوث الهواء الإضرار بصحة النباتات والحيوانات، وتخريب المباني والإنشاءات الأخرى. وتقدر منظمة الصحة العالمية أن ما يقرب من خمس سكان العالم يتعرضون لمستويات خطرة من ملوثات الهواء.

يتكون الغلاف الجوي، في وضعه الطبيعي، من النيتروجين والأكسجين وكميات صغيرة من ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى والهباء الجوي (جسيمات دقيقة من المواد السائلة أو الصلبة). ويعمل عدد من العمليات الطبيعية على حفظ التوازن بين مكونات الغلاف الجوي. فمثلاً، تستهلك النباتات ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين، وتقوم الحيوانات بدورها باستهلاك الأكسجين وإنتاج ثاني أكسيد الكربون من خلال دورة التنفس. وتنبعث الغازات والهبائيات إلى الغلاف الجوي من جراء حرائق الغابات والبراكين، حيث تجرفها أو تبعثرها الأمطار والرياح.

يحدث التلوث الهوائي عندما تطلق المصانع والمركبات كميات كبيرة من الغازات والهبائيات في الهواء، بشكل تعجز معه العمليات الطبيعية عن الحفاظ على توازن الغلاف الجوي. ويوجد نوعان رئيسيان من التلوث هما: 1- التلوث الخارجي 2- التلوث الداخلي.

تلوث الهواء الخارجي: تُطلق في كل عام مئات الملايين من الأطنان من الغازات والهبائيات داخل الغلاف الجوي. ويحدث معظم هذا التلوث نتيجة احتراق الوقود المستخدم في تشغيل المركبات وتدفئة المباني، كما يصدر بعض التلوث عن العمليات الصناعية والتجارية. فمثلاً، يُستخدم مركّب فوق كلوريد الإثيلين ـ وهو ملوِّث خطر ـ في الكثير من معامل التنظيف الجاف، لإزالة الأوساخ من على الملابس. وقد يؤدي حرق النفايات إلى انطلاق الدخان والفلزات الثقيلة مثل الرصاص والزئبق داخل الغلاف الجوي. ومعظم الفلزات الثقيلة سام جدًا.

ومن أكثر الملوثات الهوائية الخارجية شيوعًا الضباب الدخاني، وهو مزيج ضبابي من الغازات والهبائيات بني اللون، يتكون عندما تتفاعل غازات معينة، منطلقة نتيجة احتراق الوقود والمنتجات البترولية الأخرى، مع أشعة الشمس في الغلاف الجوي، حيث ينتج عن هذا التفاعل مواد كيميائية ضارة تشكل الضباب الدخاني.

ومن الكيميائيات الموجودة في الضباب الدخاني شكل سام من أشكال الأكسجين يسمى الأوزون. ويؤدي التعرض لتركيزات عالية من الأوزون إلى الإصابة بالصداع وحرقة العيون وتهيج المجرى التنفسي لدى العديد من الأفراد. وفي بعض الحالات قد يؤدي وجود الأوزون في الطبقات المنخفضة من الغلاف الجوي إلى الوفاة. كما يمكن للأوزون أن يدمر الحياة النباتية، بل ويقتل الأشجار.

يطلق مصطلح المطر الحمضي على المطر وغيره من أشكال التساقط، التي تتلوث بشكل رئيسي بحمضي الكبريتيك والنيتريك. ويتكون هذان الحمضان عندما يتفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين مع بخار الماء في الهواء. وتنتج هذه الغازات أساسًا عن احتراق الفحم والغاز والزيت في المَرْكَبات والمصانع ومحطات القدرة. وتتحرك الأحماض الموجودة في المطر الحمضي خلال الهواء والماء، ويسبب الضرر للبيئة على مدى مساحات شاسعة. وقد أدى

المطر الحمضي إلى قتل تجمعات سمكية كاملة في عدد من البحيرات. ويؤدي أيضًا إلى تلف المباني والجسور والنصب التذكارية. ويرى العلماء أن التركيزات العالية من المطر الحمضي يمكنها أن تتسبب في الإضرار بالغابات والتربة. وتشمل المناطق المتأثرة بالمطر الحمضي أجزاء شاسعة من شرق أمريكا الشمالية وإسكندينافيا ووسط أوروبا. ويستخدم العلماء مصطلح ترسيب الحمض للإشارة إلى كل من التلوّث الرطب والتلوث الجاف بالحمض الذي يتساقط على الأرض، ومن الممكن تخفيف ترسيب الملوثات الحمضية وذلك بتحديد كميات مركبات الكبريت والنيتروجين التي تطلق في الجو. على سبيل المثال، طورت عدة أنواع من (الأدوات) لإزالة مركبات الكبريت والنيتروجين من مداخن المصانع.

وتلوث كيميائيات تسمى الكلوروفلوروكربونات طبقة الأوزون في الغلاف الجوي العلوي. وتستخدم هذه المركبات في الثلاجات والمكيفات وفي صناعة عوازل الرغوة البلاستيكية. ويشكل الأوزون، وهو الملوث الضار الموجود في الضباب الدخاني، طبقة واقية في الغلاف الجوي العلوي، حيث تحمي سطح الأرض من أكثر من 95% من إشعاعات الشمس فوق البنفسجية. ولأن الكلوروفلوروكربونات تقلل طبقة الأوزون فإن المزيد من الإشعاعات فوق البنفسجية سيصل إلى الأرض. ويدمر التعرض المفرط لهذه الإشعاعات النباتات، ويزيد من خطورة تعرض الناس لسرطان الجلد.

تلوث الهواء الداخلي: يحدث هذا التلوث عن احتباس الملوثات داخل المباني التي تعاني أنظمة تهويتها من سوء التصميم، وأنواعه الرئيسية هي : دخان السجائر، والغازات المنبعثة من المواقد والأفران، والكيميائيات المنزلية، وجسيمات الألياف، والأبخرة الخطرة المنبعثة من مواد البناء، مثل العوازل والبويات والأصماغ. وتتسبب الكميات الكبيرة من هذه المواد داخل بعض المكاتب في حدوث الصداع وتهيج العيون ومشاكل صحية أخرى للعاملين فيها. وتسمى مثل هذه المشاكل الصحية أحيانًا متلازمة أمراض المباني.

والرادون ـ وهو غاز مشع ينبعث عن انحلال اليورانيوم في الصخور الأرضية ـ ملوث خطر آخر. ففي مقدوره أن يسبب سرطان الرئة إذا ما استنشق بكميات وافرة. ويتعرض الناس لغاز الرادون إذا ما تسرب هذا الغاز إلى الطوابق السفلى من المنازل المبنية فوق تربة أو صخور مشعة. وفي مقدور المباني عالية الكفاءة، والتي تحافظ على الهواء الساخن أو البارد داخلها، أن تحتبس الرادون في الداخل وأن ترفع من تركيزه.

تلوث الماء:هو اختلاط الماء بمياه المجاري أو الكيميائيات السامة أو الفلزات أو الزيوت أو أية مواد أخرى. وفي مقدور هذا التلوث أن يؤثر في المياه السطحية، مثل الأنهار والبحيرات والمحيطات، كما يمكن أن يؤثر في المياه التي في باطن الأرض، والمعروفة بالمياه الجوفية. وبإمكانه أيضًا أن يسبب الأذى لأنواع عديدة من النباتات والحيوانات. ووفقًا لمنظمة الصحة العالمية، يموت ما يقرب من خمسة ملايين شخص سنويًا، بسبب تجرعهم ماءً ملوثًا.

يحدث التلوث المائي عندما يُلقي الناس بكميات من المخلفات في نظام مائي ما، بحيث تصل إلى درجة لايكون معها في وسع عمليات التنقية الطبيعية التابعة له أن تؤدي وظيفتها على الوجه المطلوب. وبعض المخلفات، مثل الزيت والأحماض الصناعية والمبيدات الزراعية، تسمم

النباتات المائية والحيوانات، بينما تلوث بعض المخلفات الأخرى مثل المنظفات الفوسفاتية والأسمدة الكيميائية وروث الحيوانات، بمد الحياة المائية بمزيد من المغذيات. وتسمى هذه العملية الإثراء الغذائي، وتبدأ عندما تنساب كميات كبيرة من المغذيات إلى أنظمة المياه حيث تعمل المغذيات على تحفيز النمو الزائد للطحالب. وكلما ازداد نمو الطحالب، ازداد فناؤها بالمقابل. وتستهلك البكتيريا الموجودة في الماء كميات كبيرة من الأكسجين لتهضم بذلك الفائض من الطحالب الميتة. ويؤدي ذلك إلى نقص مستوى الأكسجين في الماء مما يتسبب في موت الكثير من النباتات المائية وكذلك الحيوانات.

يصدر التلوث المائي عن المؤسسات التجارية والمزارع والمنازل والمصانع ومصادر أخرى، ويشتمل على نفايات المجاري والكيميائيات الصناعية والكيميائيات الزراعية ومخلفات المواشي. ومن أشكال التلوث المائي أيضًا الماء الحار النظيف المنبعث من محطات القدرة إلى مجاري المياه. ويتسبب هذا الماء الحار المسمى بالتلوث الحراري في الإضرار بالأسماك والنباتات المائية عن طريق تقليل كمية الأكسجين في الماء. وفي مقدور الكيميائيات والزيوت المنسكبة أن تحدث تلوثًا مائيًا مدمرًا يتسبب في قتل الطيور المائية والمحار والحياة الفطرية الأخرى.

أما في المناطق التي تحظى بصرف صحي جيد فإن معظم المخلفات البشرية تنساب في أنابيب وضعت في باطن الأرض، حيث ينتهي بها المطاف إلى محطات معالجة خاصة تقتل البكتيريا الضارة وتزيل المخلفات الصلبة.

المخلفات الصلبة ربما تكون أكثر أشكال التلوث ظهورًا للعيان. ففي كل عام يُلقي الناس ببلايين الأطنان من المخلفات الصلبة. وتُسهم المخلفات الصناعية بنصيب وافر من هذه المواد المطروحة. وتسمى المخلفات الصلبة الصادرة عن المنازل والمكاتب والمخازن المخلفات البلدية الصلبة، وتشمل الورق والبلاستيك والقوارير والعلب والنفايات الغذائية ونفايات الحدائق. ومن المخلفات الأخرى خُرد السيارات والمعادن ومخلفات العمليات الزراعية ومخلفات التعدين المسماة نفايات الحُفر.

النفايات الصلبة التي تلفظها المنازل والمصانع، ربما كانت أكثر مسببات التلوث وضوحًا. درجت كثير من المجتمعات على دفن المخلفات في مناطق واسعة مكشوفة تدعىمدافن النفايات.

يمثل تداول المخلفات الصلبة مشكلة في حد ذاته، لأن معظم طرق التخلص من المخلفات تعمل على تدمير البيئة. فمطارح النفايات المكشوفة تسيئ إلى الجمال الطبيعي للأرض، وتوفر مأوى للفئران والحيوانات الأخرى الناقلة للأمراض. وقد تحتوي المطارح المكشوفة والمطامر (مساحات تدفن فيها النفايات) على مواد سامة قد تتسرب إلى المياه الجوفية أو مجاري المياه والبحيرات. ويكوِّن الاحتراق غير المراقب للمخلفات الصلبة دخانًا وملوثات جوية أخرى. وحتى حرق المخلفات في المحارق قد يطلق الكيميائيات السامة والرماد والفلزات الضارة إلى الهواء.

المخلفات الخطرة تتكون من المواد المطروحة التي قد تهدد صحة البشر والبيئة. ويعد المخلف خطرًا إذا ما تسبب في تآكل المواد الأخرى، أو انفجر، أو اشتعل بسهولة، أو تفاعل بشدة مع الماء، أو كان سامًا. وتشمل مصادر المخلفات الخطرة المصانع والمستشفيات والمعامل، وفي

مقدورها أن تتسبب في إحداث الإصابات الفورية إذا ما تنفسها الناس أو ابتلعوها أو لمسوها. وقد تلوث بعض المخلفات الخطرة ـ إذا ما دُفنت في باطن الأرض أو تُركت في المطارح المكشوفة ـ المياه الجوفية، وقد تختلط بالمحاصيل الغذائية.

لقد أدى سوء التداول والطرح غير المقصود للمخلفات الخطرة إلى العديد من الكوارث في العالم. ففي سنة 1978م أدى تسرب كيميائيات خطرة من مطرح للنفايات قرب شلالات نياجارا في ولاية نيويورك إلى تهديد صحة القاطنين بالقرب من هذه المنطقة، مما أجبر المئات من الناس على ترك منازلهم. وفي سنة 1984م أدى تسرب غاز سام من مصنع للمبيدات في مدينة بوبال في الهند إلى مقتل أكثر من 2800 شخص، وأحدث تلفًا في عيون وأجهزة تنفس أكثر من 20,000 شخص.

ويمكن لبعض المخلفات الخطرة أن تُحدث الأذى الشديد لصحة الناس والحياة البرية والنباتات، ومن هذه المخلفات الإشعاع والمبيدات والفلزات الثقيلة.

المبيدات يمكنها الانتقال لمسافات شاسعة خلال البيئة. فقد تحملها الرياح، عند رشها على المحاصيل أو في الحدائق، إلى مناطق أخرى. وقد تنساب المبيدات مع مياه الأمطار إلى جداول المياه القريبة أو تتسرب خلال التربة إلى المياه الجوفية. ويمكن لبعض المبيدات أن تبقى في البيئة لسنوات طويلة، وأن تنتقل من كائن عضوي لآخر. فالمبيدات الموجودة في مجرى مائي، على سبيل المثال، قد تمتصها الأسماك الصغيرة والكائنات العضوية الأخرى. وتتراكم كميات أكبر من هذه المبيدات في أنسجة الأسماك الكبيرة التي تأكل الكائنات العضوية الملوثة.

3.1 – مبادئ العمارة المستدامة The Principles of Sustainable Architecture

من أهم مبادئ العمارة المستدامة هو الحفاظ على الطاقة، فالمبنى يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب بتم فيه تقليل الاحتياج للوقود والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية ، كذلك بالنسبة للتكيف مع المناخ فقد حرص الإنسان علي ان يتضمن البناء عنصرين رئيسيين هما : الحماية من المناخ ومحاولة ايجاد جو داخلي ملائم لراحته. بالنسبة للتقليل من استخدام الموارد الجديدة، حيث أن هذا المبدأ يحث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها .

التوجه الحثيث للعمارة الخضراء والمباني المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينات من القرن الفائت، فقد بدأ المعماريون آنذاك يفكرون ويتساءلون عن الحكمة من وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ وتتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، هذه النظرة ومنذ ذلك الحين تأصلت في بعض أنظمة تقييم المباني مثل معيار (BREEAM) الذي تم تطبيقه في بريطانيا في العام 1990م. ومعايير نظام الطاقة والتصميم البيئي (LEED) في الولايات المتحدة الأمريكية .

4.1 - المباني الخضراء Green Buildings:

المباني الخضراء هي المباني التي تحقق توازناً بين المحيط الحيوي وساكني المبنى ، ويتم تصميم المبنى وتنفيذه ضمن المناخ المحلي ، ويكون استهلاك هذه المباني للطاقة والمياه أقل من مثيلاتها في الأبنية التقليدية . تعتمد البنية الخضراء على التهوية الطبيعية والانارة الطبيعية قدر الامكان مما يخفف من استهلاك الطاقة والمخلفات الملوثة الناجمة عن توليد الطاقة . يمكن تعريف المباني الخضراء بأنها المباني التي تقوم باستخدام تطبيقات عملية لزيادة فعالية المباني في استخدام الطاقة والماء والمواد ، وتخفيف تأثيرات انبعاثات المبنى على الصحة البشرية والبيئية ، من خلال تصميم وتنفيذ واستخدام وصيانة المباني خلال فترة حياة المبنى .

و تصمم وتنفذ وتشغل ويتم صيانتها وانهائها بعد انتهاء عمرها الافتراضي بأساليب وتقنيات تحافظ على البيئة ، مع الأخذ بعين الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد بالاضافة إلى تقليل تأثيرات الانشاء والاستخدام على البيئة وتعزيز التكامل البيئي بين المبنى والمحيط الحيوي.

مصطلح المباني الخضراء يشمل المباني المستدامة والمباني ذات الأداء المرتفع ، والتي تعرف بأنها المباني التي تصمم وتنفذ من أجل تقليل استهلاك الموارد ، وتخفيض تكاليف دورة حياة المبنى وزيادة الفعالية والمحافظة على صحة قاطنيه وتعزيز الأداء البيئي للمبنى .

المباني الخضراء تحقق التوافق بين الانسان ومجتمعه وبيئته من خلال الربط بين ثلاثة عناصر أساسية هي :

- كفاءة استخدام الموارد والمواد .
- التعامل الأمثل مع الظروف المناخية والجغرافية والاجتماعية السائدة .
- الاستجابة للاحتياجات البشرية المادية والاجتماعية مع الحفاظ على حقوق واحتياجات الأجيال القادمة .

1.4.1 - المبادئ الأساسية للمباني الخضراء :

تعتبر المباني الخضراء مباني صديقة للبيئة لأنها تستهلك كميات أقل من الطاقة والمياه ، ومن أهم المبادئ لهذه المباني هي :

- الحفاظ على الطاقة
- التكيف مع المناخ
- التقليل من استخدام الموارد البكر والمواد الجديدة

وتطبيق هذه المبادئ يقلل التأثير السلبي على البيئة الطبيعية والمشيدة من حيث المباني ومحيطها المباشر والإقليمي .

2.4.1 - أهداف المباني الخضراء :

تهدف المباني الخضراء إلى تحقيق كفاءة الموارد ،كفاءة الطاقة ، الوقاية من التلوث ،التكامل مع البيئة. تعمل المباني الخضراء على تقليل التأثيرات السلبية للمبنى على الصحة البشرية والبيئة من خلال ترشيد استهلاك الطاقة ، المياه ، الموارد والأرض الطبيعية ، بالاضافة إلى حماية صحة مستخدمي المبنى وزيادة انتاجيتهم، وتقليل النفايات والملوثات الناجمة عن المبنى .لتحقيق هذه الأهداف تم تطوير نظام تصميم المبنى الشامل .

3.4.1 - تأثيرات المباني على استهلاك الموارد :

حسب دراسة نشرت عام 2007 فإن المنشآت التجارية في الولايات المتحدة الأميركية تقوم بالتأثير على النواحي التالية :

1 - تستهلك 72% من الطاقة الكهربائية سنوياً .
2 - تستهلك 39% من الطاقة الصناعية سنوياً.
3 - تساهم في 38 % من انبعاثات غاز ثنائي اكسيد الكربون CO2.
4 - تستهلك 40% من المواد الخام .
5 - تساهم في 30% من النفايات الناتجة سنوياً .
6 - تستهلك 14% من مياه الشرب سنوياً.

إن تطبيق تقنيات واستراتيجيات المباني الخضراء أثناء التصميم والتنفيذ والتشغيل وفق المواصفات القياسية الخاصة بها ، يؤدي إلى التخفيف عن هذه التأثيرات على البيئة والبشر على حد سواء.

4.4.1 - الخط القاعدي الثلاثي The Triple Bottom Line:

الخط القاعدي في المشاريع التقليدية يقوم على الفائدة الاقتصادية ، بينما في المشاريع المستدامة يتكون من ثلاث خطوط أساسية متقاطعة هي :

- الناحية الاقتصادية.
- الناحية البيئية .
- الناحية الاجتماعية .

هذه النواحي الثلاث تشكل التعريف الأساسي للاستدامة الانشائية، وموضحة بالشكل (1.1).

الشكل (1.1) الخط القاعدي الثلاثي

5.4.1 - قضايا المباني الخضراء الأساسية :

1 - كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة

- تحديد اتجاه المبنى بحيث يحقق أفضل النتائج من دخول الشمس والهواء النقي والانارة الطبيعية.
- تاثيرات المناخ على المبنى.
- التأثير الحراري لمحيط المبنى.
- الأحمال المناسبة لأنظمة التبريد والتهوية والتدفئة.
- تقليل أحمال الكهرباء لأغراض الإنارة وتشغيل الآليات الكهربائية .
- تحقيق التوفير الاقتصادي.

2 - التأثيرات البيئية المباشرة وغير المباشرة
- التأثيرات على الغطاء النباتي أثناء التنفيذ.
- استخدام نظام مكافحة الحشرات المتكامل.
- تخفيض التلوث المائي.
- تقليل المواد ذات الانبعاثات والتأثير السلبي على البيئة.
- تقليل الطاقة اللازمة لأعمال الانشاء.

3 - ترشيد المصادرواعادة التدوير
- تقليل كمية مخلفات الانشاء إلى الحد الأدنى .
- استعمال مواد ذات محتوى قابل للتدوير.
- اعادة استخدام المواد والآليات والمفروشات.
- تأمين تسهيلات لمشغلي المبنى لدعم اعادة التدوير.
- استعمال مياه الأمطار لأعمال الري.
- توفير استهلاك المياه في الأعمال التشغيلية للمبنى.
- تطبيق نظام تحكم صوتي.
- معالجة المياه الرمادية واعادة استخدامها.

4 - جودة البيئة الداخلية
- تقليل المركبات العضوية المتطايرة والمواد المسببة لها .
- منع خلق بيئة مناسبة لتكاثر الجراثيم والميكروبات .
- صيانة المبنى واستخدام مواد تنظيف صديقة للبيئة.
- تقليل مصادر التلوث الداخلي.

5 - القضايا المجتمعية
- تأمين المواد المحلية القادرة على تحقيق الاستدامة
- تامين ممرات للمشاة وتسهيلات للدراجات الهوائية.
- دراسة وتعزيز الاتصال المجتمعي للمبنى مع المحيط.
- تحديد الخصائص المناخية للوسط المحيط والتأثيرات المتبادلة مع المبنى.
- مراعاة القوانين المحلية أثناء استخدام البنى التحتية.
- تأمين المواد محلية الصنع .

5.1 – طرق التصميم والإدارة البيئية Green Design Systems and Environmental Management:

5.1 .1– المعايير والأساليب الأساسية لتصميم المباني الخضراء :

1 - التكيف مع المناخ :

يستطيع المبنى المستدام أن يواجه المشكلات المناخية وفي الوقت نفسه يستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الانسان داخل البناء .

2 - الحفاظ على الطاقة واستخدام الطاقات الطبيعية :

إن تأثير العوامل المناخية على الانسان والبيئة مبنية على الحاجة إلى استخدام الطاقة من أجل التدفئة والتبريد والانارة ، ولكي تتم تدفئة أو تبريد المبنى يجب الاعتماد على وسائل وأنظمة تستخدم الطاقة الكهربائية أو الطاقة الطبيعية ، في نظرة شاملة للمباني الحديثة نجد أن أغلب الأنظمة تعتمد على الطاقة الكهربائية . المباني الخضراء تتجه نحو استخدام الطاقات الطبيعية مثل الشمس والرياح والأمطار للمساعدة في تبريد وتدفئة وانارة المباني .

3 - ترشيد استخدام الموارد المتجددة والمواد الجديدة واستخدام مواد صديقة للبيئة :

من أهم الطرق المستخدمة للترشيد والتقليل من استخدام المواد الخام الجديدة هي إعادة التدوير للمواد والنفايات وبقايا المباني .

4 - الحفاظ على المياه داخل المبنى :

من العوامل التي تؤدي إلى تقليل استهلاك المياه في المباني : تجميع مياه الأمطار من سطح البناء وتخزينها واستخدامها في صرف المراحيض وري الحدائق وغيرها من الاستعمالات . إعادة تدوير المياه الرمادية يستلزم تجميعها في خزان أرضي ومن ثم معالجتها واعادة استخدامها في الري أو صناديق الطرد في الحمامات ، قد تصل نسبة الوفر في استخدام المياه إلى 35% من اجمالي احتياج المبنى للمياه .

5 - الحفاظ على جودة الهواء داخل المبنى :

يتم ذلك من خلال توجيه الفتحات إلى اتجاه الرياح السائدة لكل منطقة مع مراعاة وجود أكثر من فتحة لكل فراغ لخلق تيار هوائي مناسب ، وفي حالة الفراغات غير المواجهة للرياح السائدة يكمن أن نستعين بساحبات للهواء .

6 - أساليب الاضاءة داخل المبنى :

يتم توفير الاضاءة بطريقتين هما : الاضاءة الطبيعية والاضاءة الصناعية .

الاضاءة الطبيعية تعتمد على الشمس ، ولها عدة أشكال منها الضوء الباشر ، الضوء المنعكس ، الضوء المشتت .

التصميم الضوئي الجيد يشمل أن يكون في كل فراغ نافذتين موزعتان على جدارين لتجنب الازعاج البصري وتوزيع النوافذ بما يؤمن الحصول على أكبر كمية من الضوء الطبيعي بكافة أشكاله ، بالاضافة إلى تخصيص فراغات مكشوفة مثل الأفنية تسمح بادخال أشعة الشمس مع مراعاة الخصوصية .

يراعى في تخطيط الموقع ارتفاعات المباني والمسافات بينها بحيث لا يحجب اي مبنى الضوء الطبيعي عن المبنى القريب منه .

تستخدم الاضاءة الصناعية عندما تكون الاضاءة الطبيعية غير كافية وفي الليل ، وغالباً تكون وظيفة الاضاءة تحت التصنيفات التالية : اضاءة عامة ، اضاءة مركزة ، واضاءة موجهة .

عند اختيار وحدات الاضاءة يجب مراعاة جانبين هما أن يكون نوع الاضاءة أقرب ما يكون للضوء الطبيعي ، واستخدام نوعيات توفر في استهلاك الطاقة الكهربائية .

7 - التصميم الصوتي وتجنب الضوضاء :

من أهم مصادر الضوضاء داخل المبنى ، استخدام الأجهزة الكهربائية الكبيرة كغسالات الصحون والملابس . أما الضوضاء من خارج المبنى فيحملها الهواء وتدخل عن طريق النوافذ والأبواب والفتحات .

إن كفاءة الجدران في منع انتقال الضوضاء تعتمد على كتلتها وطبيعتها ، أما بالنسبة للأرضيات فكلما كانت درجة امتصاص سطوحها للصوت أكثر تكون افضل . ويمكن استخدام مواد العزل الصوتي أو اكساءات مخمدة للصوت .

من طرق تجنب الضوضاء وتجنب وصولها إلى داخل المبنى :

- زيادة المسافة بين مصدر الضوضاء والبناء المراد حمايته منها .
- وضع فراغات لا تتأثر بالضوضاء بالجهة القريبة منها.
- زراعة الأشجار من جهة الضوضاء .
- انشاء حواجز للصوت على الطرقات السريعة .

8 - الحديقة والمبنى

إن للحدائق فوائد صحية وبيئية عديدة ، ويجب ان تتكون الحدائق في المباني الخضراء من عدة عناصر هي :

- النباتات والأشجار : لتوفير الظلال وتحقيق الخصوصية والراحة البصرية .
- أماكن الجلوس : وتكون مظللة بالأشجار أو مكشوفة .
- المسطحات المائية : مثل الشلالات الصناعية والنوافير .

- الأرضيات : يجب أن تكون من مواد لا تحتاج إلى صيانة كبيرة وسهلة التنظيف وتتوافق مع متطلبات المحتوى الحراري الناجم عن انعكاس أشعة الشمس .

2. 5.1– تصميم المبنى الشامل Whole Building Design:

يعمل التصميم الشامل على مبدأ تكامل الأنظمة العاملة في المبنى ، لذلك يسمى المنهج المتبع بنظام التصميم المتكامل ، وسنقوم بمقارنة الطريقة التقليدية مع الطريقة الحديثة .

في الطريقة التقليدية للبناء يمر العمل الانشائي بالمراحل التالية : التصميم ، خطط الانشاء ، عمليات التعاقد والتلزيم ، التنفيذ ، التسليم ، وأخيراً التشغيل والاستخدام .

3. 5.1– الطريقة الحديثة – طريقة التسليم المتكامل Integrated project Delivery (IPD):

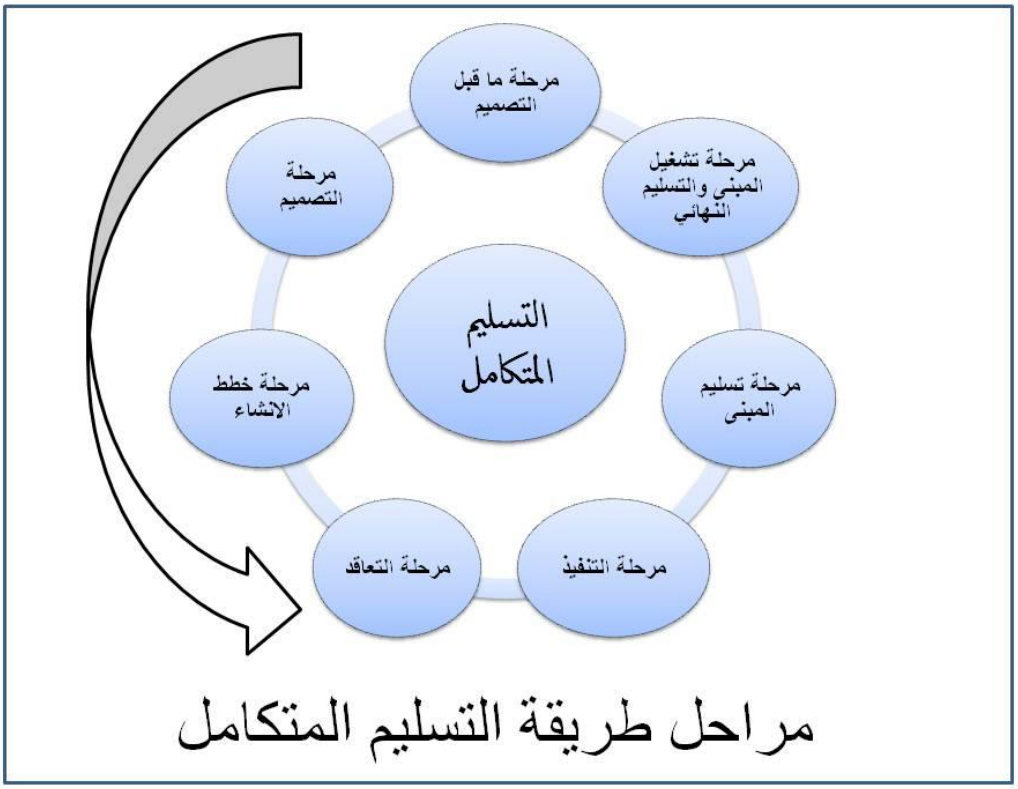
تقوم على أساس تضافر جهود الأفراد والأنظمة والمؤسسات والأعمال الانشائية والتطبيقات الادارية لتحقيق أهداف المشروع ، وزيادة القيمة المكتسبة للمالك وتخفيض التلوث وزيادة فعالية العمل ضمن التصميم والانشاء وتشغيل المبنى .

خلال العمل بهذه الطريقة يجب على جميع أفراد الفريق العمل ضمن منظومة واحدة متكاملة قائمة على التعاون خلال كافة مراحل المشروع .

مراحل العمل ضمن طريقة التسليم المتكامل هي :

1 - مرحلة ما قبل التصميم.
2 - مرحلة التصميم .
3 - مرحلة خطط الانشاء .
4 - مرحلة التعاقد .
5 - مرحلة التنفيذ.
6 - مرحلة تسليم المبنى .
7 - مرحلة تشغيل المبنى والتسليم النهائي .

سندرس المراحل الأساسية بالتفصيل،والموضحة بالشكل (2.1)



الشكل (2.1) : مراحل طريقة التسليم المتكامل

1 - مرحلة ما قبل التصميم :

خلال هذه المرحلة يتوجب تحديد هدف المشروع الانشائي ، وتحديد أهداف استدامة المشروع أثناء الحصول على متطلبات أصحاب المصلحة، بعد ذلك يتم تحديد فريق العمل وميزانية المشروع ، بالاضافة إلى تحديد جدول زمني وطريقة ادارة المشروع وتحديد الجدوى الاقتصادية .

تتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية :

- ايجاد صيغة واضحة لبيان هدف المشروع.
- تحديد الأهداف المستدامة للمشروع .
- تحديد الأولويات .
- اختيار فريق العمل .

- تحديد الاستراتيجيات والتقنيات المستدامة للمشروع .
- تحديد تفاصيل ميزانية المشروع .
- مراجعة القوانين والمواصفات القياسية .

2 - مرحلة التصميم :

تشابه هذه المرحلة ، مرحلة التصميم في الطريقة التقليدية ويضاف إليها الخطوات التالية :

- تحديث ميزانية المشروع لتغطية القياسات المستحدثة .
- اختيار الاستراتيجيات والتقنيات المناسبة .
- انهاء الاجراءات التصميمية .

بقية مراحل العمل مشابهة لمراحل العمل التقليدية .

4. 5.1–آلية التصميم البيئي:

وهي آلية ادارة التصميم المستدام ضمن المراحل التالية ، التي تتشابه مع مراحل التسليم المتكامل ، هذه الآلية توضح بالخطوات التالية :

مرحلة ما قبل التصميم:

- تطوير الأفكار المستدامة
- تحديد أهداف استدامة المشروع .
- تحديد الأولويات .
- تطوير برنامج البناء
- تحديد ميزانية المشروع الأولية .
- تحديد خصائص فريق عمل الاستدامة .
- تحديد الاستراتيجيات العامة
- تحديد الجدول الزمني
- مراجعة القوانين والمواصفات القياسية
- متابعة الأبحاث البيئية الحديثة
- اختيار الموقع المستدام.

مرحلة التصميم :

- تأكيد المواصفات المستدامة
- اختيار الحلول المستدامة وتطويرها
- مراجعة الميزانية

مرحلة تطوير التصميم:

- مراجعة الحلول المستدامة .
- تطوير الأنظمة المستدامة
- مراجعة الميزانية

مرحلة التوثيق:

- توثيق المواد والأنظمة المستدامة
- مراجعة الميزانية

مرحلة التعاقد :

- تأكيد الحلول المستدامة
- تحديد الميزانية النهائية
- توقيع العقد

مرحلة التنفيذ:

- مراجعة وتنفيذ الخطط المستدامة
- استخدام الموارد والأنظمة المستدامة
- الاختبارات وتدريب فرق العمل على الأنظمة

مرحلة التشغيل:

- الفحص النهائي للمبنى
- الصيانة
- تقييم المبنى

5. 5.1–المواصفات القياسية للتصميم البيئي:

هي قوانين تنظم أبرز المتطلبات المعمارية وبصورة خاصة محيط المبنى الخارجي من حيث:
1-توزيع الفتحات وحجمها ونسبتها إلى الجدار
2-معامل الانتقالية الحرارية لطبقات الجدار والزجاج
3-التسرب الهوائي من خلال مفاصل الجدران ونقاط التقاء عناصره
4-الانارة الطبيعية
5-التهوية الطبيعية
6-توفير الطاقة

6. 5.1–مواضيع المواصفات القياسية:

1 - المعايير البيئية للتصميم
- البيئة الحرارية
- التحكم بالرطوبة
- التحكم الصوتي

2 - المعلومات المناخية
3 - الخصائص الحرارية لعناصر المبنى
- الفقدان الحراري للمبنى
- السطوح
- الطوابق الأرضية والسراديب
- النوافذ

4 - التهوية الطبيعية وتسرب الهواء
5 - حساب الأحمال الحرارية وحجم أجهزة التبريد والتدفئة.
6 - الكسب الشمسي الداخلي
7 - الرطوبة والتكاثف في الداخل

7. 5.1–أهداف المواصفات القياسية

- الحد من الفقدان الحراري قدر الإمكان وزيادة الكسب الحراري من خلال هيكل المبنى
- تقليل معامل الانتقالية الحرارية قدر المكان

8. 5.1–متطلبات ومبادئ التصميم المعماري للمباني الموفرة للطاقة

1 - عام
- خفض القيم الحرارية والتبريدية اللازمة.
- أثر التصميم الأولي لمحيط المباني على تقليل استهلاك الطاقة.
- الأساليب الايجابية في التصميم- التصميم المعماري المناخي- تحسين الأداء الحراري للمبنى.

2 - الهدف .
- تحسين مستوى الراحة الحرارية.
- الاستفادة القصوى .

الاعتبارات التصميمية للمباني

- تحديد المعلومات المناخية الخاصة بالمنطقة التي يقع فيها المبنى
- تقييم الظروف الداخلية التي تحقق الراحة الحرارية لشاغلي المبنى.
- معرفة طبيعة إشغال المبنى ووظيفته لتحديد حمله الحراري.
- معرفة خصائص المواد الانشائية والعازلة للحرارة المنوي استخدامها
- تحديد الوسائل والاجراءات التصميمية اتباعها لإنشاء مبنى متكاملاً شكلاً ومضموناً وأداءً كأنظمة الإنارة والتهوية الطبيعية.

المتطلبات التصميمية للمباني الخضراء

المنطقة المناخية

يجب الاخذ بعين الاعتبار عند التصميم

1 -داخل المبنى:
- درجة الحرارة التصميمية الداخلية شتاءً وصيفاً.
- التهوية والرطوبة النسبية المتوقعة.

2 -خارج المبنى :
- درجة الحرارة الخارجية شتاءً وصيفاً.
- سرعة الرياح واتجاهها.
- شدة الاشعاع الشمسي وحركة الشمس وزاوية سقوط الأشعة.

الموقع والتوجيه الجغرافي

تأثير الموقع على الأداء الحراري :

- على قمم الجبال: أكثر عرضة للاشعاع الشمسي والرياح.
- الاراضي المنبسطة (الشواطئ والسواحل) متوسطة التعرض للاشعاع الشمسي والرياح حسب التوجيه الجغرافي للارض.
- الاراضي على الهضاب أو التلال أو سفوح الجبال: متوسطة التعرض للاشعاع الشمسي والرياح حسب التوجيه الجغرافي للأرض.
- الوديان: قليلة التعرض نسبيا للاشعاع الشمسي والرياح- الأمطار.

تأثير ارتفاع المبنى

- درجة التعرض لعوامل الجو
- اهتمام أكثر لعناصر التصميم المؤثرة حسب درجة التعرض

تأثير شكل الجدران

- خشنة وبروزات معمارية في الأماكن الحارة
- ملساة وناعمة بدون بروزات في الأماكن الباردة

تأثير شكل المبنى

- المباني العالية تكون اقل تهريبا للطاقة ولكنها تحتاج إلى خدمات أكثر مثل المصاعد وغيرها وهي أكثر عرضة للعوامل الخارجية.

- المباني المنبسطة ضحلة المسقط الافقي تكون أكثر تهريبا للطاقة ؛ إضاءة نهارية وتهوية طبيعية أفضل.
- المباني عميقة المسقط الافقي تكون فيها أقل فقدان حراري- إنارة صنعية وتهوية ميكانيكية وذلك لعدم تعرض جميع واجهاتها إلى الخارج.

تأثير شكل سقف المبنى

- السقوف المنحنية والمنكسرة؛ - زيادة كمية الظل الذاتي والساقط
- الأقبية: يجب توجيه المحور الرئيسي للأقبية وذلك لتحقيق اقصى استغلال لخواص القبو -الظلال- حماية الجدار من الحرارة الزائدة وخفض درجة حرارة السطح.

المحيط الخارجي للمبنى

- الانتقالية الحرارية :

1- هي التيار الحراري (واط) المنتقل خلال متر مربع واحد من العنصر الإنشائي خلال طبقاته المختلفة بتأثير فرق درجة حرارة واحدة للهواء داخل وخارج المبنى.

2- كلما قلت قيمة الانتقالية الحرارية زادت قدرة العزل الحراري وارتفعت نسبة التوفير في الطاقة الحرارية المفقودة عبر أجزاء البناء الخارجية في فترة التدفئة أو التبريد.

6.1– كلفة المباني الخضراء:

أظهرت الدراسات المتعلقة بالمباني الخضراء أن كلفتها تكاد تكون مساوية لمثيلاتها المبنية بالطرق التقليدية ، في حال توافرت الخبرات اللازمة للادارة الهندسية المستدامة .

تمتلك المباني الخضراء التكاليف الأساسية للمباني التقليدية بالاضافة إلى كلفة دورة حياة المشروع .

يجب التمييز بين كلفة دورة حياة المشروع (Life Cycle Cost (LCC، وبين تحليل كلفة حياة المشروع Life Cycle Analysis (LCA).

- كلفة حياة المشروع LCC: هي مجموع الكلف خلال فترة حياة المشروع ، بما فيها تكلفة الصيانة والتطوير أي ويتضمن الكلف التالية :
  1 - الكلف الابتدائية (كلفة التصميم والتنفيذ)
  2 - كلفة عمليات التشغيل (الماء والكهرباء والأجور)
  3 - كلفة الصيانة (الاصلاح والاستبدال)

يمكن تقسيم الكلف بطريقة ثانية هي : الكلف الصلبة Hard Costs : وتشمل الكلف الانشائية مثل الخشب والحديد والبلاط وغيرها من المواد .

الكلف الناعمة Soft Costs: وتشمل الرسوم والرواتب والتسويق .

- تحليل كلفة دورة حياة المشروع LCA: تدرس التأثيرات البيئية وتساهم في تقييم أداء المبنى .

الفصل الثاني

نظام التقييم LEED

1.2- هيئة المباني الخضراء الأميركية USGBC

تم تأسيس الهيئة عام 1993 ، لتكون منظمة غير ربحية للرواد العاملين في مجال المباني الخضراء ، ولتكون هذه المباني متاحة للجميع مع مرور الأجيال .يتجاوز عدد أعضاء الهيئة 15000 مؤسسة عاملة في صناعة التشييد ،وتقوم الهيئة بتطوير برامج وخدمات متعددة في مجال دعم المباني الخضراء عالمياً . بالإضافة إلى تقديم خدمات أكاديمية مثل تنظيم الندوات والمؤتمرات حول الاستدامة والمباني الخضراء .

1.1.2-أهداف الهيئة :

تسعى الهيئة إلى جعل المباني مستدامة عن طريق تصميمها وتنفيذها وتشغيلها ، وجعلها متوافقة بيئياً واجتماعياً ، والمحافظة على الصحة العامة لضمان جودة الحياة في المجتمع . تقوم الهيئة بتحقيق أهدافها عن طريق :

1 - االتعليم : تقوم الهيئة بتقديم مناهج تعليمية حول المباني الخضراء وتطبيقاتها العملية .
2 - الخبرة : تعتمد الهيئة على خبرة أعضائها و متطوعيها في مجال دعم المباني الخضراء .
3 - الموارد : تقدم الهيئة العديد من الوسائل والأدوات والموارد من أجل مساعدة فرق العمل في مجال الانشاء لتحقيق خطط الاستدامة .
4 - المنتديات والمؤتمرات : تقوم الهيئة بدور مركزي في التواصل بين أطراف العمل في صناعة المباني الخضراء .
5 - اللجان والفروع : تقوم الهيئة عن طريق لجانها وفروعها المنتشرة في العالم بتقديم الخدمات المختلفة لدعم الاستدامة ، وتتكون اللجان من المتطوعين في مجال الانشاء والتعمير .

للمزيد من المعلومات عن الهيئة يمكن زيارة الموقع الرسمي www.usgbc.org

2.1.2- مبادئ الهيئة :

تعتمد الهيئة على ستة مبادئ أساسية لدعم صناعة الانشاء المستدام ، هذه المبادئ هي :

1 - تعزيز الخط القاعدي الثلاثي (الاقتصاد والبيئة والمجتمع).
2 - تعزيز الريادة البيئية .
3 - بناء منظومة تفاعلية بين الانسان والطبيعة .
4 - المحافظة على السلامة العامة باستخدام تقنيات علمية تساعد أصحاب القرار.
5 - تعزيز شمولية العمل من كافة جوانبه باستخدام عمليات تعطي الحق لكل فرد بالمشاركة في النشاطات المستدامة .
6 - تحقيق الشفافية من خلال تقديم مواصفات قياسية مفتوحة للجميع .

2.2- نظام التقييم LEED:

تم تطوير نظام LEED بواسطة هيئة المباني الخضراء الأميركية ، ويعتبر هذا النظام الآلية الرئيسية في تعزيز التصميم والتنفيذ المستدام ، منذ عام 1994 إلى الآن ونظام LEEDيتم تطويره وتحديثه ، وقد ظهرت عدة نسخ من النظام ابتداءاً من المباني الحديثة إلى المباني القائمة وصيانتها وصولاً إلى المنازل والأحياء المستدامة . وكلمة LEED هي اختصار ل Leadership in Energy and Environmental Design، وتعني الريادة في التصميم البيئي والطاقة . هذا النظام نظام تطوعي ، غير ملزم ، صادر عن هيئة المباني الخضراء الأميركية (U.S.Green Building Council(USGBC.

يعتبر روبرت واتسون الأب الروحي للمباني الخضراء ، وهو عضو مؤسس في هيئة المباني الخضراء الأميركية منذ أوائل التسعينيات .

1.2.2- أهداف LEED:

1 -تعريف المباني الخضراء عن طريق المواصفات القياسية .
2 -تعزيز تطبيقات نظام التصميم الشامل .
3 -تحفيز وتشجيع الريادة البيئية في صناعة التشييد .
4 -تشجيع المنافسة البيئية بين أصحاب المشاريع .
5 -لفت نظر المجتمع إلى فوائد المباني الخضراء .
6 -زيادة الكفاءة الاقتصادية للمباني المستدامة .
7 -تقييم أداء المبنى خلال دورة حياته بالكامل.

2.2.2- فوائد شهادات LEED:

من الناحية الاقتصادية ، فإن حصول البناء على شهادة LEED سيعود على المالك بوفر مادي لأنه سيتضمن تقليل كلفة الصيانة، زيادة القيمة المادية للمبنى ، زيادة معدل السكن والاستخدام وزيادة معدلات التأجير نظراً للخدمات البيئية المقدمة .

3.2.2- أنواع شهادات LEED:

يقوم نظام التقييم LEED بالنسبة للأفراد باعطاء ثلاث شهادات رئيسية ، تم تعديل نظامها واعتماد النظام الجديد في 30 حزيران عام 2009 ، وهذه الشهادات هي :

- **LEED Green Associate:** وتعني أن حامل الشهادة يمتلك المعلومات الأساسية عن نظام LEEDو أنه اجتاز الامتحان المؤهل ، بالاضافة إلى امتلاكه المهارات والمعلومات اللازمة لفهم ودعم المشاريع الداخلة ضمن تصنيفات LEED.

- **LEED AP+:** المختص المحترف وتعني أن حامل الشهادة يملك معلومات متقدمة وخبرة عملية في مجال المباني الخضراء ، وأنه اجتاز امتحاني LEED Green Associateو LEED AP +

تحتوي هذه الدرجة على خمس تصنيفات لحامل الشهادة هي :

1 - LEED AP (ID+C) (Interior Design and Construction)
2 - LEED AP Homes
3 - LEED AP (O+M) (Operation and Maintenance)
4 - LEED AP (ND) (Neighborhood Development)
5 - LEED AP (BD+C) (Building Design and Construction)

- **LEED Fellow:** حامل هذه الشهادة يعني أنه حاصل على LEED APمنذ 8 سنوات على الأقل ، وأنه قام بتطوير في مجال LEEDخلال هذه الفترة ، بالاضافة إلى خبرة عملية في المباني الخضراء لمدة 10 سنوات على الأقل ، وقد تم اعتماد هذا التصنيف في بداية عام 2011 .

هذه الشهادات موضحة بالشكل (1.2) التالي

الشكل (1.2) شهادات LEED للأفراد

4.2.2- أنظمة التقييم LEED:

إن أنظمة التقييم LEED مرنة ومتخصصة ، والأنظمة المعتمدة هي :

1 - المشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية LEED for New Construction and Major Renovations

وتشمل المباني الحديثة أو المباني الخاضعة للتعديلات الجوهرية مثل التعديلات في الأنظمة الالكتروميكانيكية والتكييف ، تعديل في محيط المبنى ، أو تعديلات أساسية في التصميم الداخلي.

2 - التصميم الداخلي LEED for Commercial Interiors:

تفيد في تعزيز القيمة الاقتصادية للمبنى وتعد مؤشر للمستأجر الراغب في تعزيز الاستدامة ، وتستخدم في المباني القائمة وللمستأجرين الراغبين في استثمارها .

3 - المباني القائمة LEED for Existing :Operations & Maintenance:

تستخدم للمباني القائمة ولدى المدراء والملاك الراغبين في زيادة فعالية هذه المباني في استهلاك الطاقة .

4 - المباني الأساسية LEED for Core & Shell:

يكون المالك مسؤولاً عن تأمين الخدمات الأساسية فقط بينما يقوم المستأجر ببقية الأعمال الانشائية والتشطيبات . في هذا النوع من المباني تعطى شهادة تحضيرية تهدف إلى تجهيز المبنى واستقطاب المستثمرين أثناء مباشرة العمل التصميمي والتنفيذي .

5 - المنازل LEED for Homes:

وتكون مخصصة المنازل السكنية والمباني السكنية ذات الارتفاع الأقل من ثلاثة طوابق .

6 - تطوير الأحياء المستدامة LEED for Neighborhood Development:

تتوافق مع مبادئ تطوير مسطحات خضراء مستدامة في الأحياء السكنية وتأمين وسائل مواصلات مستدامة .

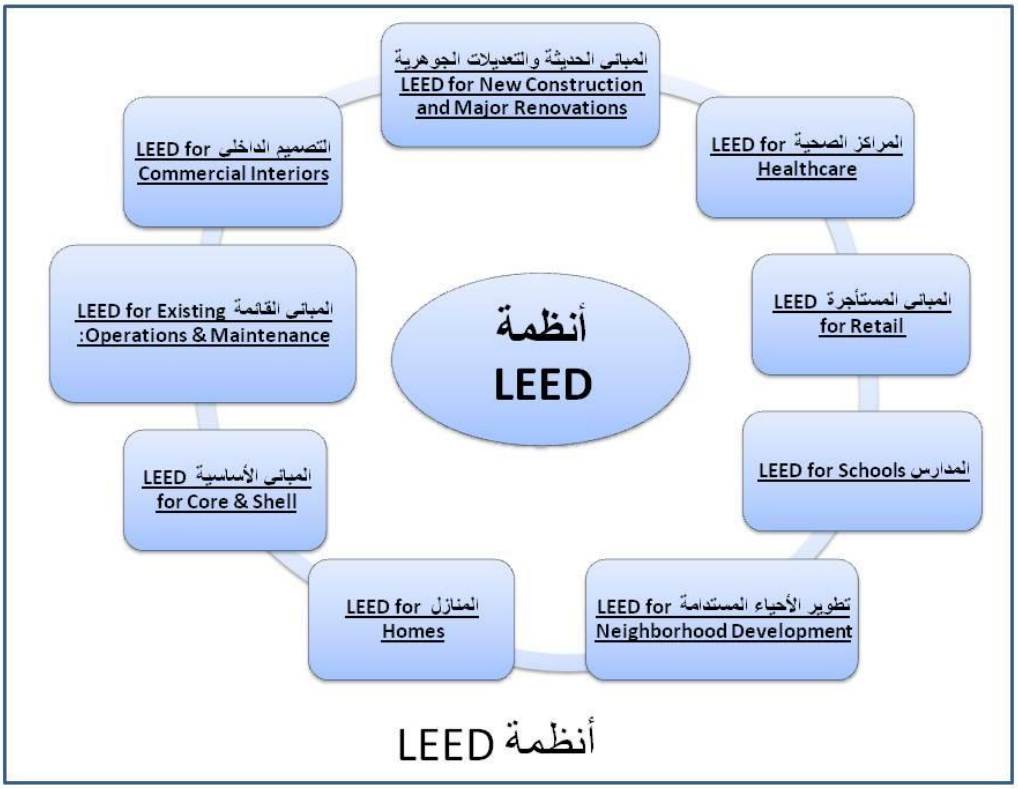
7 - المدارس LEED for Schools:

وتهدف إلى استدامة المدارس من الحضانة إلى المدارس الثانوية .

8 - المباني المستأجرة LEED for Retail:

تحدد المعايير المطلوبة لاستدامة المبنى من قبل المستأجرين .

9 - المراكز الصحية LEED for Healthcare: تعزيز استدامة المستشفيات والمراكز الصحية .



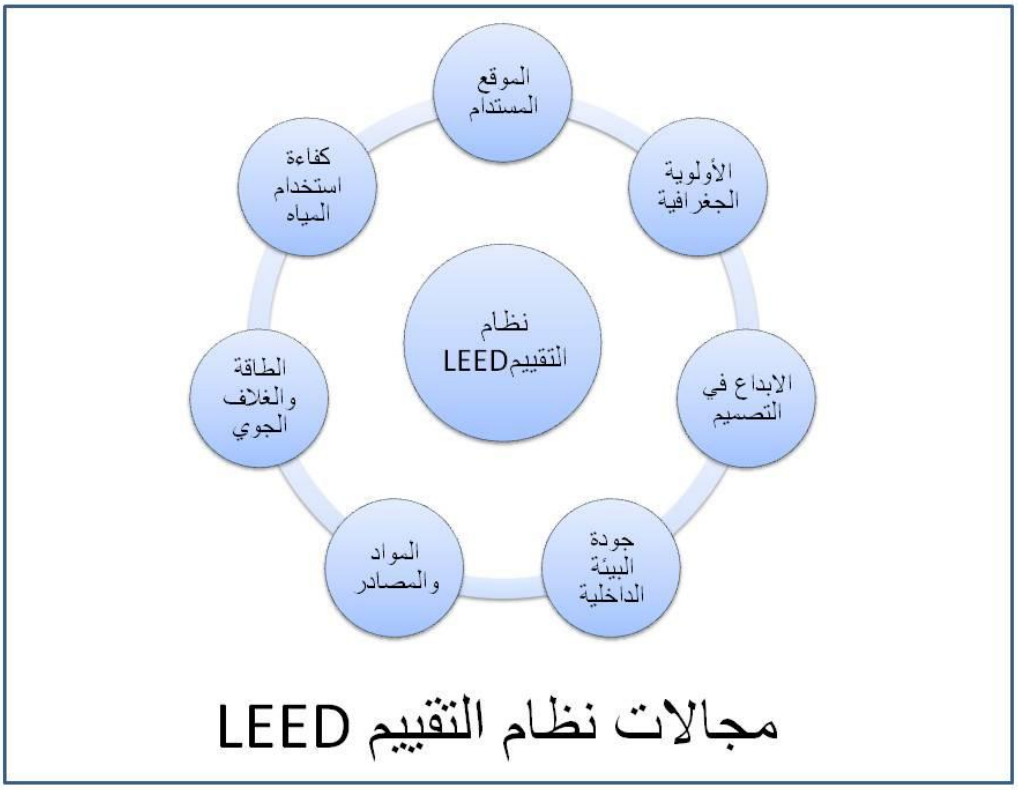
الشكل (2.2) أنظمة التقييم LEED

5.2.2- مجالات نظام التقييم LEED:

كل أنظمة التقييم LEEDالخاصة بالمباني تعتمد على ست مجالات رئيسية هي :

1 - الموقع المستدام Sustainable Site.
2 - كفاءة استخدام المياه Water Efficiency.
3 - الطاقة والغلاف الجوي Energy and Atmosphere.
4 - المواد والمصادر Materials and Recourses
5 - جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality.
6 - الابداع في التصميم (أو التشغيل) (Innovation In Design (or Operations.

والشكل (3.2) يوضح المجالات الأساسية .



الشكل (3.2) مجالات نظام التقييم LEED

بالنسبة للمنازل لدينا مجالات اضافية خاصة هي :

1 - الموقع والارتباط Smart Location and Linkage.
2 - التعليم والتوعية Education and Awareness.

أما الأحياء المستدامة فإن لها مجالات خاصة بها مختلفة عن مجالات المباني هي :

1 - الموقع الذكي والارتباط Smart Location and Linkage .
2 - النماذج وتصميم الأحياء Neighborhood Pattern and Design.
3 - المباني والبنى التحتية المستدامة Green Infrastructure & Buildings.

6.2.2- كيفية الحصول على شهادة LEED للمباني :

أغلب أنظمة LEEDتعتمد على مقياس مكون من مئة نقطة بالاضافة إلى عشر نقاط إضافية وتنقسم شهادات LEEDإلى أربع مستويات هي :

1 - مصدق Certified: وتكون النقاط بين 40 -49 .
2 - الفضي Silver: وتكون النقاط بين 50-59.
3 - الذهبيGold: وتكون النقاط بين 60 -79 .
4 - البلاتيني Platinum: وتكون النقاط من 80 فما فوق .

للحصول على شهادة LEEDيجب على المشروع أن يحقق الشروط التالية :

1 - تحقيق الحد الأدنى من متطلبات برنامج التقييم .
2 - تحقيق كافة الشروط الالزامية .
3 - تحقيق مجموع النقاط المطلوب لمستوى الشهادة عن طريق تحقيق نقاط الاعتماد .

وتنقسم النقاط حسب نوع الشهادة على المجالات المستدامة ، على سبيل المثال في تصميم وانشاء المباني ، وفي المباني القائمة ، تتوزع النقاط حسب الجدول التالي :

	تصميم وانشاء المباني	المباني القائمة
المجالات	النقاط	
الموقع المستدام	26	26
كفاءة استخدام المياه	10	14
الطاقة والغلاف الجوي	35	35
المواد والمصادر	14	10
جودة البيئة الداخلية	15	15
المجموع	100	100
النقاط الاضافية		
الابداع	6	6
الأولوية الجغرافية	4	6
المجموع	10	10
المجموع الكلي	110	110

أما المنازل فتتوزع نقاطها على النحو التالي :

المنازل	
المجالات	النقاط
الموقع المستدام	22
كفاءة استخدام المياه	15
الطاقة والغلاف الجوي	38
المواد والمصادر	16
جودة البيئة الداخلية	21
الابداع في التصميم	11
الموقع والارتباط	10
التعليم والتوعية	3
المجموع الكلي	136

7.2.2- هيكلية نظام التقييم LEED:

لكل فئة تصنيفية (المجال) يوجد الشروط الالزامية Prerequisites، ونقاط الاعتماد Credits.

الشروط الإلزامية Prerequisites:

تحقيق الشروط الالزامية لا تعطي نقاط للمشروع ، ولكن تحقيقها هو شرط إجباري للحصول على التصنيف والشهادة من قبل LEED ، والفشل في تحقيق الشروط الالزامية يحرم المشروع من نيل التصنيف .

على سبيل المثال في نظام التقييم لتصميم وتنفيذ المباني فإن الشروط الإلزامية هي:

- الموقع المستدام : منع التلوث الناجم عن عمليات الانشاء .
- كفاءة استخدام المياه : تخفيض استهلاك المياه .
- الطاقة والغلاف الجوي : التخطيط الأساسي لبناء نظام الطاقة ، استخدام الحد الأدنى من الطاقة ،التخطيط الأساسي لإدارة التبريد .
- المواد والمصادر : تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير.
- جودة البيئة الداخلية : تحقيق الحد الأدنى من جودة الهواء الداخلي ، التحكم بدخان التبغ .

نقاط الاعتماد Credits:

كل فئة مستدامة تحتوي على مجموعة من نقاط الاعتماد تعرف بشكل مفصل للأهداف المستدامة ، وكل نظام تقييم LEEDيحتوي على نقاط اعتماد مختلفة من نظام لآخر ، لذلك يجب التأكد من استخدام النظام المناسب للمشروع وعدم الخلط بين متطلبات الأنظمة المختلفة .

لا يفترض بالمشروع أن يحقق كل نقاط الاعتماد ، وإنما يجب تحقيق نقاط الاعتماد الكافية للحصول على الترتيب المطلوب (مصدق ، فضي ، ذهبي، بلاتيني) .

كل نقطة اعتماد أو شرط إلزامي ضمن نظام التقييم يحتوي على المعلومات التالية :

- الأهداف Intents:

توضح الهداف المستدامة من وراء الشرط الإلزامي أو نقطة الاعتماد .

- المتطلبات Requirements:

توضح المتطلبات التي يجب على فريق العمل تحقيقها من أجل الحصول على النقاط المطلوبة أو تحقيق الشرط الإلزامي .

- القضايا البيئية والاقتصادية Environmental and Economic Issues :

تدرس فيه الترابطات المفصلية بين البيئة والاقتصاد ونتائج تطبيق الاستراتيجيات المستدامة ضمن نقطة الاعتماد المدروسة .

- نقاط الاعتماد المتعلقة Related Credits
- المواصفات القياسية المرجعية Referenced Standards.
- التقنيات والاستراتيجيات Implementation Ideas and Strategies.
- كيفية تحقيق الأداء المثالي How to Earn Exemplary Performance
- المعلومات الزمنية وفريق العمل Timeline and Team Information.
- الحسابات Calculations.
- الوثائق Documentation.

8.2.2- الحد الأدنى لمتطلبات برنامج التقييم Minimum Program Requirements:

المشاريع المسجلة تحت نظام التقييم LEEDعام 2009 ، يجب أن تحقق الحد الأدنى لمتطلبات برنامج التقييم ، ويتكون الحد الأدنى من تحقيق الاشتراطات التالية :

- التوافق مع القوانين المحلية والدولية البيئية .
- يجب على المبنى أن يكون قائماً ودائماً ، أي غير قابل للتنقل .
- استخدام حدود معقولة للموقع ، بالتوافق مع القوانين المحلية والدولية .
- يحقق الحد الأدنى من المساحة الأرضية : - المتاجر الداخلية : 250 قدم مربع (22 متر مربع) من اجمالي مساحة الطابق ، بينما باقي أنواع المباني : 1000 قدم مربع (93 متر مربع) من اجمالي مساحة الطابق .
- يجب تحقيق متطلبات تشغيل المبنى :

1 -كل المشاريع : يجب أن تخدم على الأقل شخصاً واحداً بتواجد كامل .

2 -مشاريع التشغيل والصيانة : يجب أن تكون مشغولة بالطريقة الاعتيادية . على سبيل المثال يجب أن يكون الفندق بطاقة تشغيلية 60% .

3 -مشاريع التشغيل والصيانة : يجب أن يشغل المبنى لمدة 12 شهر على الأقل قبل التقديم للشهادة .

- مشاركة المعلومات عن كيفية استهلاك الطاقة والمياه مع هيئة المباني الخضراء الأميركية .
- تحقيق النسبة الدنيا من معدل مساحة الموقع (اجمالي مساحة الطابق لمشاريع LEEDيجب ألا تقل عن 25% من اجمالي مساحة الأرض ضمن حدود المشروع) .

3.2- معهد شهادات المباني الخضراء GBCI

انشأ هذا المعهد في كانون الثاني 2008 ، بواسطة هيئة المباني الخضراء الأميركية . يقوم المعهد بتنظيم امتحانات LEED للأفراد ، وتقديم ساعات دراسية معتمدة لتجديد الشهادات .

حالياً يتم تقديم طلبات المشاريع المراد تقييمها وفق LEED عن طريق LEED Onlineويقوم المعهد بتقييم المشروع وتصنيفه .

العلاقة بين هيئة المباني الخضراء الأميركية ومعهد شهادات المباني الخضراء :

يقوم المعهد بتقديم الشهادات للمشاريع وللأفراد ، عن طريق شبكة الانترنت وأدوات LEED Online، بينما دور الهيئة هو تطوير نظام التقييم عن طريق التدريب واصدار المراجع القياسية.

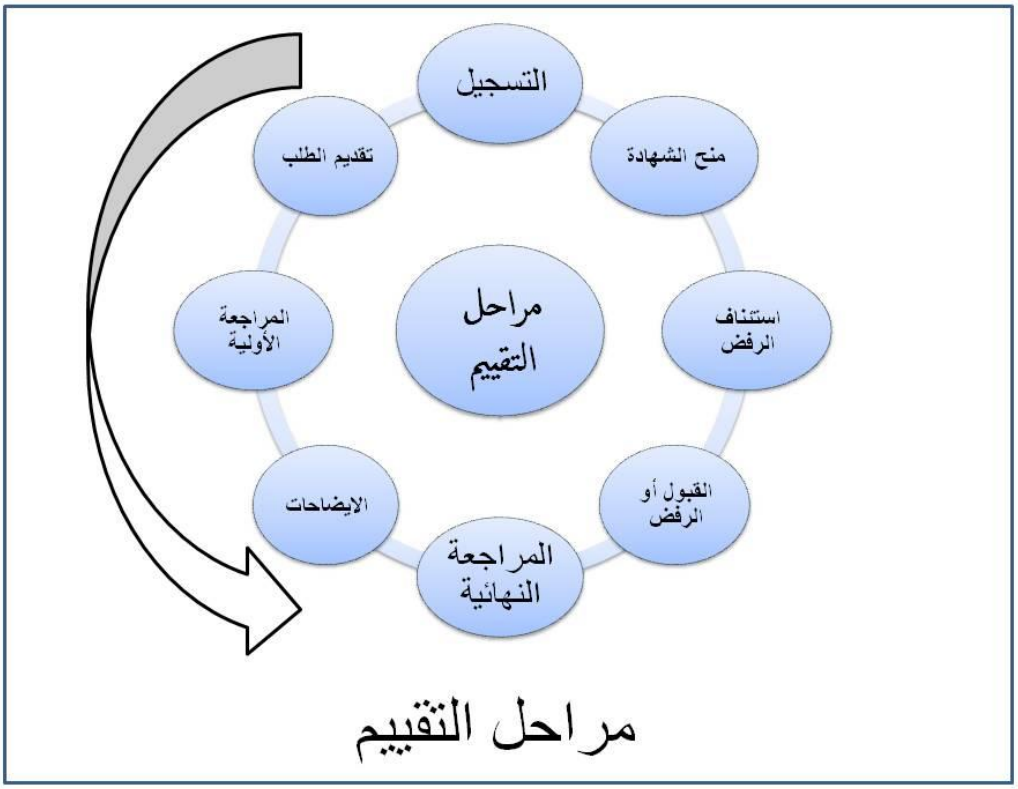
4.2- مراحل التقييم Phases of the Certification Process

هذه المراحل تمر بها كافة المشاريع ما عدا المنازل ، التي تمر بمراحل مختلفة تدرس لاحقاً، وهذه المراحل هي :

1 - التسجيل.
2 - تقديم الطلب.
3 - المراجعة الأولية .
4 - الرد على المراجعة الأولية (الايضاحات) .
5 - المراجعة النهائية.
6 - القبول أو الرفض .
7 - استئناف الرفض (إن وجد) .
8 - منح الشهادة أو منعها .

يسبق مرحلة التسجيل ، مرحلة تحضيرية هي مرحلة التخطيط وورشة العمل الخاصة بLEED(LEED Charrette) وهي ورشة عمل يقوم بها فريق العمل بتجميع الأفكار والآراء من أجل تحديد وجهة نظر مشتركة والهداف بالنسبة للمشروع في المراحل اللاحقة .خلال ورشة العمل تكون أهداف LEED قد تم اضاحجها وتقييم جودة نقاط الاعتماد .

عادة يكون المشاركون في الورشة هم المالك والمصمم والاستشاري والمقاول، ومصمم المساحات الخضراء وكافة اصحاب المصلحة . أهم ما ينتج عن ورشة العمل هو مسودة بطاقة نقاط LEED وتقييم أولي وتعريف مهام ودور كل فرد من أفراد فريق العمل .



الشكل (4.2) مراحل التقييم في نظام LEED

التقييم الأولي :

يجب أن يتضمن الأمور التالية :

1 - المستوى المطلوب للشهادة (مصدق، فضي، ذهبي، بلاتيني) .
2 - نقاط الاعتماد المختارة بهدف تحقيق النقاط .
3 - بطاقة نقاط LEEDالتي تستخدم لتحديد مستوى الشهادة المطلوبة.

1.4.2- التسجيل Registration

تسجل المشاريع باستخدام صيغة قابلة للتنزيل من موقع GBCI، وبعد التسجيل بنجاح يسمح لأفراد الفريق باستخدام أدوات اضافية لدعم عملية التقييم عن طريق LEED Online.

رسوم التسجيل المعلنة في كانون الثاني عام 2010 هي: للأعضاء 900 دولار أمريكي ، لغير الأعضاء 1200 دولار أمريكي .

رسوم الشهادة تتراوح بين 2000 دولار أمريكي إلى 22000 دولار أمريكي حسب طبيعة المبنى والشهادة المراد تحصيلها ، بالاضافة إلى مساحة المبنى .

يجب مراجعة رسوم الشهادات من الموقع الالكتروني لمعهد شهادات المباني الخضراء GBCI.ORG.

مدير المشروع Project Administrator : هو عضو الفريق المختار ليكون مدير المشروع بالنسبة ل LEED، قد لا يكون هو مدير المشروع الفعلي ، وتكون أهم مسؤولياته :

- تنظيم فريق العمل .
- اسناد مهام نقاط الاعتماد إلى أعضاء الفريق.
- تقديم الطلب إلى المراجعة .

يقوم أعضاء الفريق بمساعدة مدير المشروع بتوثيق نقاط الاعتماد عن طريق استخدام LEED Online.

2.4.2-تقديم الطلب Application

بعد تسجيل الطلب يجب على فريق العمل ومديره جمع المعلومات المطلوبة لتقديمات نقاط الاعتماد .

أداة LEED Online

يحق لمدير المشروع ، بعد التسجيل ، الدخول إلى أداة LEED Online وهو بدوره يعطي امكانية الدخول إلى أعضاء الفريق ، مما يخولهم القيام بالعمليات التالية :

- تقديم الوثائق المطلوبة متضمنة الصور والورقيات ، حيث أن المعهد يطلب وثائق متكاملة من مخططات وصور للموقع ولأقسام المبنى ويجب تحميلها باستخدام LEED Online.
- تحديث نماذج نقاط الاعتماد .
- تقديم ومراجعة طلبات توضيح نقاط الاعتماد .
- الاتصال بخدمة العملاء الخاصة بالمعهد .
- مراجعة والرد على ملاحظات التدقيق.

3.4.2-مراجعة المشروع Project Review

يمكن لفريق المشروع اختيار المراجعة الكلية Combined Reviews أو المراجعة المنفصلة Split Reviews.

المراجعة الكلية تكون بتقديم كافة الوثائق ومراجعتها دفعة واحدة ، أما المراجعة المنفصلة تسمح لأفراد الفريق بتقديم بعض الوثائق أثناء مرحلة التصميم .

يفضل استخدام طريقة المراجعة المنفصلة لأنها تسمح لأفراد الفريق بمتابعة نقاط الاعتماد بشكل أكثر فعالية وتحديد مسار العمل لتحقيق المستوى المطلوب من التصنيف . وهذه الطريقة تلزم أفراد الفريق بتقديم وثائقهم في مرحلة مبكرة مما يضمن تقديم الوثائق ضمن وقت ملائم للمشروع .

الحالات الأساسية للشروط الإلزامية ونقاط الاعتماد :

أثناء عملية المراجعة فإن الشروط الإلزامية ونقاط الاعتماد تمر ضمن عدة حالات هي :

- المتوقع Anticipated : وهي تعود لتقدير فريق العمل في تحديد نقاط الاعتماد المتوقع اكتساب نقاطها .
- التوضيح Clarify : وهي تتطلب معلومات اضافية تطلب من قبل المدقق.
- التحصيل Awarded: وفيه يتم الحصول على النقاط الداخلة في احتساب المستوى التصنيفي.
- الرفض Denied: إذا لم يتم تحقيق المتطلبات يحق للمدقق رفض نقطة الاعتماد .

المراجعة Review process:

في المراجعة الكلية تكون الخطوات هي :

- المراجعة الأولية (المعهد) .
- الرد على المراجعة الأولية – الايضاحات (فريق العمل) .
- المراجعة النهائية (المعهد).
- القبول أو الرفض (المعهد) .
- الاستئناف – الاعتراض (فريق العمل) .

في المراجعة المنفصلة تكون الخطوات على النحو التالي:

- المراجعة الأولية في مرحلة التصميم (المعهد).
- الرد على المراجعة الأولية – مرحلة التصميم (فريق العمل).
- المراجعة النهائية – مرحلة التصميم (المعهد).
- القبول أو الرفض (المعهد).
- الاعتراض – التصميم (فريق العمل).
- المراجعة الأولية في مرحلة التنفيذ (المعهد).
- الرد على المراجعة الأولية – مرحلة التنفيذ (فريق العمل).
- المراجعة النهائية – مرحلة التنفيذ (المعهد).
- القبول أو الرفض (المعهد).
- الاعتراض – التنفيذ (فريق العمل).

4.4.2-منح الشهادة أو رفضها Certification or Denial:

بمجرد استلام معهد شهادات المباني الخضراء للطلب المكتمل والرسوم ، فإن المعهد يقوم بالمراجعة النهائية ، وعندها يعطي قراره بمنح الشهادة والترتيب التصنيفي بناء على النقاط التي تم احرازها ، أو منع الشهادة في حال عدم استيفاء الشروط المطلوبة .

5.4.2-الاعتراضات Appeals:

إذا كان لدى فريق المشروع اعتراض على النتيجة النهائية الصادرة عن المعهد ، يحق لهم تقديم اعتراض رسمي على النقاط التي يراد استثنافها ، ويكلف كل طلب اعتراض 500 دولار أمريكي ، ويرد عليه خلال 25 يوم عمل .

6.4.2-بطاقة نقاط LEED (The LEED Score Card)

أداة تستخدم لتحديد عدد النقاط المتوقع الحصول عليها. وهي قائمة مختصرة لنقاط الاعتماد والشروط الإلزامية وهي مقسمة حسب المجالات المعتمدة في نظام التقييم LEED.

7.4.2-الاستفسارات Credit Interpretation Rulings (CIR)

صممت الاستفسارات للسماح لفرق المشاريع بأخذ النصيحة التقنية والادارية لتحقيق متطلبات نقاط الاعتماد في LEED.

يشتمل الاستفسار على الطلب المحدد والمعلومات الأساسية اللازمة لمعرفة القانون المراد تطبيقه ، ويجب ألا يزيد عدد كلمات الاستفسار عن 600 كلمة .

رسم الاستفسار الواحد 220 دولار أمريكي ، ولا يجوز استخدام الاستفسار الواحد إلا لنقطة اعتماد واحدة .

هيئة المباني الخضراء الأميركية تجمع الاستفسارات مرتين شهرياً وتقوم بتحويلهم إلى مجموعة الدعم التقني TAG التي تقوم بالرد على الاستفسارات خلال 12 يوم عمل.

8.4.2-مراحل التقييم بالنسبة للمنازل LEED Process (Homes):

تختلف مراحل التقييم للمنازل عن باقي المباني ، وتكون هذه المراحل هي:

1 -الاتصال بمزود معتمد للمنازل LEED for Homes Provider، وتكون مهمته الانضمام إلى التقييم ومتابعة عملية التقييم .
2 -تعريف فريق العمل .
3 -بناء المنزل حسب الأهداف المنتقاة .
4 -الحصول على الشهادة .
5 -تسويق المنزل أو بيعه .

5.2-النطاقات السبعة

يتم تقسيم العمل في نظام LEED والمراجع المراد استخدامها والاستراتيجيات المتعلقة بالاشتراطات ونقاط الاعتماد إلى سبعة نطاقات تشمل :

1.5.2- تكامل الفرص والايجابيات وعملية التقديم في نظام التقييم LEED Synergistic Opportunities and LEED Application Process

وتشمل المبادئ الأساسية التالية :

- دراسة متطلبات المشروع (الموقع ،خطة العمل ، الميزانية ، الجدول الزمني) .
- تحليل كلفة حياة المشروع
- تحليل دورة حياة المشروع
- المواصفات القياسية
- الاستفسارات
- التسجيل
- بطاقة النقاط
- الاستراتيجيات
- حدود المشروع .
- الشروط الإلزامية ونقاط الاعتماد .
- التقييم الأولي
- الشهادات المتعددة للمشروع
- اشتراطات التشغيل
- سياسات الهيئة
- متطلبات الحصول على نقطة المختص المحترف.

2.5.2- عوامل موقع المشروع Project Site Factors

وتشمل المبادئ الأساسية التالية :

- الاتصال المجتمعي : المواصلات ، سعة المواقف ، برامج مشاركة المواصلات ، ممرات المشاة .
- متطلبات السكن – اشتراطات التشغيل .

3.5.2- ادارة المياه Water Management

- أنواع المياه (مياه الشرب- المياه الرمادية – المياه السوداء – مياه الأمطار).
- ادارة المياه (تخفيف استهلاك المياه من خلال الأدوات الصحية ذات الكفاءة العالية ، وغيرها من الاستراتيجيات) .

4.5.2- أنظمة المشروع وتأثيرات الطاقة Project Systems and Energy Impacts

- التأثيرات البيئية الناجمة عن استخدام المبردات الحاوية على CFC، وأنظمة التهوية الطبيعية .
- الطاقة الخضراء (الطاقة المتجددة)

5.5.2- استحصال وتركيب وادارة مواد المشروع Acquisition,Installation,and Management of Project Materials

وتشمل المبادئ الأساسية التالية :

- المواد معادة التدوير
- المواد المحلية .
- خطة ادارة مخلفات الانشاء

6.5.2- دور أصحاب المصلحة في الإبداع Stakeholder Involvement in Innovation

- التعريف بفريق العمل المتكامل .
- الخطط المستدامة والادارية .
- الأداء المثالي والأداء الإبداعي .

7.5.2- التوعية العامة والبيئة المحيطة بالمشروع Project Surroundings and Public Outreach

وتشمل المواصفات والمعايير القياسية المستخدمة في تصميم وتنفيذ المباني الخضراء ، والمناهج التعليمية بهدف التوعية لفوائد الاستدامة على المجتمع والبيئة .

الفصل الثالث

الموقع المستدام

1.3 – المبادئ الأساسية :

ان استدامة موقع المشروع يتطلب العمل على عدة محاور أهمها :

1.1.3- النقل :

حسب احصائيات الإدارة الأميركية للطاقة لعام 2007 ، فإن المواصلات والنقل تتسبب في انبعاث ما يقدر ب 32% من الغازات الدفيئة .

يمكن التخفيف من هذه الانبعاثات عن طريق استعمال استراتيجيات بيئية مثل تأمين مواصلات بديلة عن المواصلات التقليدية ، كاستخدام الدراجات الهوائية أو الاعتماد على السير على الأقدام، وتأمين تسهيلات لمستخدمي المركبات قليلة الانبعاث أو العاملة على الوقود البديل (الوقود الحيوي مثلاً) ، بالاضافة إلى العمل على تخفيض عدد الرحلات اليومية للمواصلات عن طريق اختيار موقع سهل التواصل مع الخدمات الأساسية .العوامل المؤثرة على النقل هي الموقع وتكنولوجيا المركبات التي تحدد الطاقة المستخدمة والوقود المستخدم بالاضافة إلى السلوك البشري .

الاستراتيجيات البيئية الخاصة بالنقل :

- اختيار الموقع المناسب والقريب من الخدمات الأساسية .
- تحديد عدد المواقف الخاصة ، مما يعطي الأفضلية للمواصلات العامة .
- التشجيع على مشاركة المواصلات.
- استخدام المركبات قليلة الانبعاث أو العاملة بالوقود البيئي.
- دعم المواصلات البديلة .

2.1.3- اختيار الموقع :

من أهم الاستراتيجيات المتبعة اختيار المناطق المطورة مسبقاً مما يخفف من استهلاك الأراضي الطبيعية الخضراء وحماية الحياة الطبيعية البرية .

3.1.3- تصميم الموقع وإدارته :

يجب العمل على تخفيف التأثيرات البيئية السلبية وتخفيض كلف الصيانة عن طريق استخدام الاستراتيجيات التالية:

- البناء على مساحات صغيرة .
- تقليل المساحات الصلبة في البناء مثل ممرات المشاة وطرق السيارات الداخلية .
- تقليل استخدام المياه .
- استخدام مواد عاكسة للشمس مما يخفف من الاحتباس الحراري.
- تطوير خطة ادارة مستدامة للموقع .

4.1.3- ادارة مياه الأمطار :

أهم الاستراتيجيات المتبعة هي :

- تقليل المساحات الكتيمة في الأرضيات والسقوف.
- التحكم بجريان مياه الأمطار .
- الحصاد المائي لمياه الأمطار بهدف تجميعها واستخدامها لاحقاً.

2.3- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية :

وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية عام 2009 ، يوجد اشتراطات ونقاط اعتماد هي :

الموقع المستدام		26
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	**منع التلوث الناجم عن الأعمال الانشائية**	إلزامي
الاعتماد 1	**اختيار الموقع**	1
الاعتماد2	**الاتصال المجتمعي وتطوير كثافة المبنى**	5
الاعتماد 3	**اعادة تطوير الأراضي الصناعية المهجورة**	1
الاعتماد 4.1	**وسائط النقل البديلة -النقل العام**	6
الاعتماد 4.2	**وسائط النقل البديلة -تخصيص مواقف للدراجات الهوائية**	1
الاعتماد 4.3	**وسائط النقل البديلة -المركبات منخفضة الانبعاث والوقود البديل**	3
الاعتماد 4.4	**وسائط النقل البديلة -سعة المواقف**	2
الاعتماد 5.1	**تطوير الموقع : حماية الحياة الطبيعية**	1
الاعتماد 5.2	**تطوير الموقع : زيادة المساحات المفتوحة**	1
الاعتماد 6.1	**ادارة مياه الأمطار : التحكم الكمي**	1
الاعتماد6.2	**ادارة مياه الأمطار : التحكم النوعي**	1
الاعتماد 7.1	**تأثير حرارة الأماكن المطورة : المواقع المكشوفة**	1
الاعتماد7.2	**تأثير حرارة الأماكن المطورة : المواقع المغطاة**	1
الاعتماد 8	**التقليل من التلوث الضوئي**	1

3.3- منع التلوث الناجم عن الأعمال الانشائية Construction Activity Pollution Prevention

الهدف : تخفيف التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية من خلال التحكم بتعرية التربة،الترسيب المائي وتطاير الغبار .

المتطلبات : ايجاد تطبيق خطة التحكم بالتعرية ولترسيب لجميع الأعمال الإنشائية ، يجب أن تحقق الخطة كافة المتطلبات المحددة وفق المعايير والمواصفات القياسية . يجب تحقيق الأهداف التالية :

منع التربة من التفكك بفعل جريان مياه الأمطار أو تعرية الرياح وذلك بحماية الطبقة السطحية وتكويمها واعادة استخدامها، منع الترسيب من مصارف مياه الأمطار أو المجاري المائية ،منع تلوث الهواء بذرات الغبار .

التقنيات والاستراتيجيات : تطبيق خطة التحكم بعوامل التعرية والترسيب مثل زراعة البذور ، تغطية التربة (المهاد) والحواجز الترابية وموانع الغبار وأحواض الترسيب.

المهاد Mulch هو طبقة من النشارة أو التبن تفرش على الأرض بهدف الحفاظ على الرطوبة الداخلية، بينما أحواض الترسيب Sediment Basin تستخدم لادارة معالجة مياه الأمطار بعد تجميعها .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)

-2003 EPA Construction General Permit (CGP)

4.3- اختيار الموقع Site Selection

الهدف: الابتعاد عن تطوير المواقع البكر وتخفيف الأضرار البيئية الناجمة عن الموقع .

المتطلبات : عدم البناء في المواقع التي تحقق أحد هذه المعايير :

الأراضي البكر وغير المطورة مسبقاً ، الأراضي المصنفة على أنها موطن طبيعي للحياة الطبيعية ، الأراضي الواقعة على مجاري النهار والمسطحات المائية .

التقنيات والاستراتيجيات : يجب مراعاة عدم اختيار مواقع تحتوي عناصر طبيعية معرضة للانقراض .يتوجب اختيار موقع ملائم بيئياً ويحقق الاستدامة وتقليل المساحات المطورة المتمددة.

يجب دراسة تأثير التمدد العمراني Urban Sprawl على البيئة من حيث استثمار الأراضي الخضراء البكر ، لذلك يفضل التمدد العمراني في المناطق المستثمرة مسبقاً .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-Federal Emergency Management Agency (FEMA)

-US Department of Agriculture (USDA)

-US Code of Federal Regulations (CFR)

-Clean water act

-US Fish and wildlife service, list of threaded and endangered species

-National Marine Fisheries service, list of endangered marine species

5.3-الاتصال المجتمعي وتطوير كثافة المبنى Development Density and Community Connectivity

الهدف : زيادة الفائدة من تطوير المناطق المبنية وربطها بالبنية التحتية ، بالإضافة إلى حماية الأراضي الخضراء والمواطن الطبيعية للحياة البرية .

المتطلبات :

الاختيار الأول (كثافة المبنى) :

عندما يتم البناء في موقع مطور مسبقاً ونسبة كثافة تقدر ب60000 قدم مربع لكل آكر صافي (الآكر ويساوي 43560 متر مربع) أي النسبة 1.38 ، حسابات الكثافة تعتمد على حساب مبنى من طابقين متكررين وتشمل مساحة البناء الفعلي .

الاختيار الثاني (الاتصال المجتمعي)

يجب بناء المبنى في موقع يحقق الشروط التالية :

يقع في موقع مطور مسبقاً ، ضمن نطاق نصف ميل من منطقة سكنية أو حي سكني ذو كثافة وسطية تعادل عشرة منازل في الآكر الواحد ، ضمن نطاق نصف ميل لعشر خدمات أساسية على الأقل ، يتضمن ممرات للمشاة بين المبنى والخدمات الأساسية.

التقنيات والاستراتيجيات :

يجب اختيار الموقع بحيث يحقق المتطلبات السابقة ، ومراعاة المناطق المطورة.

التقسيمات المحلية هي طريقة لتنظيم استخدام الأراضي من قبل الجهات الحكومية تستخدم في أغلب الدول المتقدمة .تعتمد طريقة التنظيم على ارتفاعات المباني وطريقة التغطية والتمدد الشاقولي أو الأفقي حسب طبيعة الأرض والخطط الاستراتيجية المستقبلية .

يجب تعريف حدود الموقع المختلفة ، وهي حدود المشروع The Project Boundaryهي الحدود المحيطة بالمشروع وتشمل الأرض والمياه ضمن أرض المشروع . حدود LEED وهي جزء المشروع المراد تصنيفه ضمن نظام LEED (قد يكون المشروع بالكامل أو جزء منه) . حدود الملكية Property Boundaryهي مجموع المساحات ضمن الحدود القانونية للملكية ، وتشمل كافة المساحات المبنية وغير المبنية.

مساحة الموقع Site Areaهي المساحة الكلية ضمن حدود المشروع وتتضمن كافة المساحات المبنية وغير المبنية . المساحة المبنية The Building Footprintهي مساحة المبنى القائم ضمن المشروع . المساحة المطورة المبنية The Development Footprint وتشمل كافة المساحات المبنية بالإضافة إلى المواقف والمسطحات الانشائية .

من المفاهيم الأساسية كثافة المبنى The Building Density وتعني مساحة الأرض المبنية مقسومة على المساحة الكلية للموقع . معدل مساحة الأرضية The Floor-area Ratio هي العلاقة بين مساحة الأرض المبنية ومساحة الأرض المتوفرة للمبنى .

الاتصال المجتمعي Community Connectivity ، يعبر عن عدد الاتصالات بين الموقع والمحيط الاجتماعي ، ويعبر عنه بالطرق وممرات المشاة الواصلة بينه وبين الخدمات الأساسية

الخدمات الأساسية Basic Services، وهي الخدمات التي يجب توفرها في محيط المبنى أو المشروع وتضم الخدمات الرئيسية والكماليات ، ومراكز الخدمات هي : البنوك ، مراكز العبادة ، البقاليات ، مراكز العناية الصحية ، المصابغ واماكن التنظيف ، مركز الاطفاء ، مركز البريد ، صالونات التجميل ، المكتبة ، الحديقة، مراكز صحية مثل المستشفيات والمستوصفات ، المطاهم ، المدارس، المتحف ، المسرح ، النوادي الرياضية ، المراكز التجارية .

6.3-اعادة تطوير الأراضي الصناعية المهجورة Brownfield Redevelopment

الهدف: اعادة احياء المواقع المتضررة حيث كان تطويرها السابق ذو تأثيرات بيئية سلبية وللتخفيف من استهلاك الأراضي البكر .

المتطلبات : الاختيار الأول (تطوير موقع متضرر بيئياً) ،الاختيار الثاني (تطوير موقع صناعي مهجور ومطور مسبقاً).

التقنيات والاستراتيجيات : تحديد مواقع الأراضي الصناعية المهجورة وتحديد الفوائد الناجمة عن استخدامها واعادة تطويرها من حيث الكلفة والفائدة البيئية .

الأراضي الصناعية المهجورة Brownfildes وتعرف أيضاً بأنها الأراضي المستثمرة مسبقاً ، وهي خيار مناسب لاعادة استثمارها ، مع الأخذ بعين الاعتبار احتوائها على مواد خطيرة يجب معالجتها بدقة قبل اعادة التطوير .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ASTM E1527-05 Phase I

-ASTM E1903-97 Phase II

-Local Codes

-U.S.EPA

-CERLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (Super Fund)

7.3-وسائط النقل البديلة Alternative Transportation

1.7.3 - النقل العام Public Transportation Access

الهدف : تخفيف التلوث والتأثيرات البيئية الناجمة عن استخدام المركبات الآلية .

المتطلبات :

الاختيار الأول ، أن يقع المبنى ضمن نطاق نصف ميل مشياً على الأقدام عن محطة قطار أو مترو ، على أن تحسب المسافة من المدخل الرئيسي للمبنى .

الاختيار الثاني ، أن يقع المبنى ضمن نطاق ربع ميل مشياً على الأقدام عن محطة للحافلات .

التقنيات والاستراتيجيات : عمل مسح للنقل ، لمستخدمي المبنى المستقبليين للتعرف على احتياجات النقل والبناء بالقرب من محطات النقل العام .

2.7.3 - تخصيص مواقف للدراجات الهوائية وغرف تغيير الملابس Bicycle Storage and Changing Rooms

الهدف : تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام المركبات الآلية .

المتطلبات: في المباني التجارية والمؤسسات ، يجب تخصيص مواقف ومرافق للدراجات

الهوائية ضمن مسافة 200 ياردة (183 متر) ، بحيث تكفي على الأقل 5% من مستخدمي المبنى في ساعة الذروة ، وتوفير غرف تغيير الملابس والمرافق الصحية ضمن نفس المسافة لما يقارب 0.5% من وقت الشغل الكلي للمبنى .أما المباني السكنية ، يجب تأمين مرافق مغطاة لما يقارب 15% من سكان المبنى .

التقنيات والاستراتيجيات : تصميم المبنى مع الحفاظ على المرافق الخاصة بالدراجات الهوائية ضمن المجال المفروض .

3.7.3 - وسائط النقل البديلة – المركبات قليلة الانبعاث والوقود البديل Alternative Transportation-Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles

الهدف : تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام المركبات الآلية .

المتطلبات :

- توفير المواقف المفضلة للمركبات ذات الانبعاث الضعيف ل 5% من سعة المواقف الكلية ، وتقديم خصومات على المواقف لهذه المركبات ، وللحصول على النقاط الخاصة بهذا الاشتراط يجب أن يكون الحسم على الأقل 20% ويشمل الخصم كافة المركبات ذات الانبعاث الضئيل أو العاملة بالوقود البديل ، وليس فقط ال 5% من سعة المواقف الكلية .
- توفير محطات للوقود البديل ل 3% من سعة المواقف المحددة .
- تزويد مركبات ذات انبعاث ضعيف أو ذات كفاءة عالية في استهلاك الوقود ل 3% من مستخدمي المبنى .
- توفير برامج المشاركة في المركبات ذات الكفاءة العالية في استخدام الوقود.

التقنيات والاستراتيجيات :

تزويد المبنى بمحطات الوقود البديل ، تأمين برامج مشاركة للمركبات لمستخدمي المبنى .

المواقف الخاصة –المفضلة Preferred Parking هي استراتيجية لتخفيض استخدام المركبات الآلية ضمن المبنى ، وهي مواقف قريبة من البوابة الرئيسية للمشروع أو مواقف خاضعة للحسومات أو مواقف مغطاة.

4.7.3 - وسائط النقل البديلة – سعة المواقف Alternative Transportation-Parking Capacity

الهدف: تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام المركبات الآلية .

المتطلبات : في المباني غير السكنية ، يجب أن :

- تحقيق سعة المواقف في الحدود الدنيا للجهات المختصة المحلية ويجب تأمين المواقف المفضلة لسيارات برامج المشاركة ل 5% من السعة الكلية .

- في المشاريع التي تزود مواقف أقل من 5% من وقت التشغيل الكلي ، يجب تزويد المواقف المفضلة وتقديم خصومات على المواقف لهذه المركبات ، وللحصول على النقاط الخاصة بهذا الاشتراط يجب أن يكون الحسم على الأقل 20% ويشمل الخصم كافة المركبات الداخلة في برامج المشاركة ، ويستمر الخصم لمدة سنتين على الأقل.
- عدم توفير مواقف جديدة ضمن المبنى .

في المباني السكنية :

- تحقيق سعة المواقف في الحدود الدنيا للجهات المختصة المحلية ويجب تأمين المواقف المفضلة لسيارات برامج المشاركة ل 5% من السعة الكلية .
- تامين البنى التحتية الملائمة لبرامج المشاركة في المركبات .
- عدم توفير مواقف جديدة ضمن المبنى .

في المباني المختلطة :
إذا كانت نسبة المساحات التجارية أقل من 10% من المبنى ، يعتبر المبنى سكنياً ويتبع اشتراطات المبنى السكني .أما إذا كانت النسبة أكبر من 10% فإن المبنى يعتبر تجارياً وتبع اشتراطات المبنى التجاري .

التقنيات والاستراتيجيات :

تقليل حجم المواقف والاستعانة ببرامج المشاركة والتخفيف من الاستخدام الفردي للمركبات الآلية مثل برنامج Zipcar وهو برنامج يهدف إلى تخفيف المواقف واحتياجاتها ضمن المبنى .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-Institute of transportation Engineer`s parking generation studies 3rd ed.

8.3-تطوير الموقع

1.8.3 - تطوير الموقع - حماية الحياة الطبيعية Site Development—Protect or Restore Habitat

الهدف : الحفاظ على البيئة الطبيعية ومنع الأضرار البيئية المترتبة عن أعمال الانشاء .

المتطلبات :

المواقع الجديدة الخضراء (غير المطورة مسبقاً)

يجب أن تراعي المعايير التالية لتوزيع الموقع وألا تتجاوز :

-40 قدم حول محيط المبنى .

-10 أقدام حول ممرات المشاة والمواقف .

-13 قدم حول أحجار الرصف الرئيسية .

-25 قدم خلف المناطق المبنة والتي تتطلب حدوداً انشائية مثل أماكن اللعب والمناطق المرصوفة

المواقع المطورة مسبقاً

يجب حماية على الأقل 50% من مساحة الموقع غير المبنية أو 20% من المساحة الكلية، ايهما أكبر . يجب الاعتناء بالنباتات المحلية والنباتات المتكيفة .
يمكن الاستفادة من الأسقف الخضراء التي تدعم الحفاظ على البيئة الطبيعية والموطن للحياة البرية المحلية .

التقنيات و الاستراتيجيات :

القيام بمسح للأراضي الجديدة غير المطورة لتحديد خطة عمل متوافقة معها أثناء العمل. يجب أن يراعى تخفيض توزيع الموقع وتحقيق الضرر البيئي الناجم عن الانشاء .

2.8.3 -تطوير الموقع : زيادة المساحات المفتوحة Site Development—Maximize Open Space

الهدف : تعزيز التنوع الاحيائي عن طريق تحقيق معدل عالي في المساحات المفتوحة مقارنة بالمساحات المبنية .

المتطلبات :

الحالة الأولى : المواقع الخاضعة لقوانين محلية تتعلق بالمساحة المفتوحة .
في هذه الحالة يجب أن تكون المساحة المفتوحة تزيد عن النسبة المفروضة ب 25%.

الحالة الثانية :المواقع غير خاضعة لقوانين محلية تتعلق بالمساحة المفتوحة.
في هذه الحالة يجب تأمين مساحات مفتوحة مزروعة مساوية للمساحة المبنية .

الحالة الثالثة : المواقع الخاضعة لقوانين محلية تتعلق بالموقع وبدون قوانين تتعلق بالمساحة المفتوحة .
يجب أن تكون نسبة المناطق المزروعة المفتوحة 20% من المساحة الكلية .

التقنيات والاستراتيجيات :

القيام بمسح للموقع لتحديد خطة العمل الرئيسية واختيار موقع مستدام للمشروع وتخفيض المساحات المبنية .

9.3-ادارة مياه الأمطار

1.9.3 - ادارة مياه الأمطار : التحكم الكمي Stormwater Design—Quantity Control

الهدف: تقليل التوزيع للنشاط المائي يتضمن المساحات الكتيمة ، وزيادة نسبة النفاذية والامتصاص للتربة ، وتخفيض التلوث الناجم عن جريان مياه الأمطار .

المتطلبات :

الحالة الأولى : المواقع حيث نسبة الكتامة 50% أو أقل

يجب تطبيق خطة إدارة مياه الأمطار لمنع ارتفاع نسبة وكمية المواد المتسربة مع الماء، وحماية قنوات التصريف من آثارالتعرية .

الحالة الثانية : المواقع ذات نسبة الكتامة أكبر من 50% .

تطبيق خطة إدارة مياه الأمطار للتخفيف بمقدار 25% من حجم تدفق مياه الأمطار وجريانها .

التقنيات والاستراتيجيات :

تصميم الموقع للتحكم بجريان مياه الأمطار باستخدام تقنيات الامتصاص وخصوصاً في الأسقف الخضراء ، إعادة استخدام مياه الأمطار لأغراض غير الشرب مثل الري والصرف الصحي في الحمامات.

مياه الأمطار Stormwaterوتتضمن المياه الهاطلة والثلوج الذائبة التي تجري في الشوارع والمزارع والمواقع الانشائية .

إن سيل وتدفق مياه الأمطار يؤدي إلى التعرية والترسيب ، مما ينقل الملوثات ضمن الماء سواء الطبيعية أو الصناعية وتؤثر على الصحة العامة . الخزانات الاحيائية التجميعية Bio-retention Pondsوهي تساهم في التحكم بتدفق مياه الأمطار بينما أحواض مياه الأمطار Rainwater Cisterns تستخدم لتجميع مياه الأمطار ثم تنقيتها ومعالجتها لاحقاً قبل استخدامها .

2.9.3 -ادارة مياه الأمطار : التحكم النوعي Stormwater Design—Quality Control

الهدف : تقليل توزيع وانتشار تلوث المياه الطبيعية عن طريق ادارة جريان مياه الأمطار .

المتطلبات :

تطبيق خطة ادارة مياه الأمطار لتقليل الأسطح الكتيمة ، وزيادة دور الامتصاص ورفع امكانية تجميع مياه الأمطار بنسبة 90% من معدل الهطول السنوي،باستخدام أفضل التطبيقات الإدارية .

التقنيات والاستراتيجيات :

استخدام تقنيات الأسقف الخضراء ،الرصف المفتوح والحدائق المطرية ،بالإضافة إلى تدوير مياه الأمطار،استخدام الطرق المستدامة لتشكيل أنظمة ميكانيكية وطبيعية لمعالجة المياه مثل الفلاتر و القنوات المفتوحة لمعالجة مياه الأمطار المتدفقة .

الرصف المفتوح Open Grid Pavement هي حجارة الرصف الحاوية على نسبة اقل من 50 % من الكتامة والعزل وتحتوي على فراغات مليئة بالأعشاب ، تساهم في تخفيض تاثير الاحتباس الحراري وحرارة الأماكن المطورة وتخفيف سيل مياه الأمطار .

10.3- تأثير حرارة الأماكن المطورة

1.10.3 - تأثير حرارة الأماكن المطورة - المواقع المكشوفة Heat Island Effect—Nonroof

الهدف : تقليل تأثير حرارة الأماكن المطورة لتخفيف التأثيرات السلبية على البيئة والبشر .

المتطلبات :

الاختيار الأول : يجب تطبيق أي من الاستراتيجيات التالية على 50% من المساحات الصلبة للموقع :

- تأمين ظلال من الأشجار المتواجدة أو تأمين غطاء من الأشجار خلال 5 سنوات من تشغيل المبنى .
- تأمين ظلال باستخدام تغطية انشائية مثل الألواح الشمسية التي تولد الطاقة.
- تأمين ظلال باستخدام مواد ذات معامل انعكاس شمسي يعادل 29 على الأقل .
- استخدام الرصف المفتوح الذي يحقق نفاذية لا تقل عن 50%.

الاختيار الثاني : تحقيق تغطية لما لا يقل عن 50% من المواقف وتغطية الأسقف بمواد لا يقل معامل انعكاسها الحراري عن 29 واستخدام الأسقف الخضراء بالإضافة إلى الألواح الشمسية .

التقنيات والاستراتيجيات :

- استخدام التظليل بمواد تخفض امتصاص الحرارة .
- استخدام تغطية نباتية من نباتات محلية أو متكيفة .
- استخدام مواد تغطية ملونة بدلاً من الأسطح الداكنة .
- استخدام الأسقف الخضراء والرصف المفتوح لتخفيف امتصاص الحرارة .

حرارة الأماكن المطورة Heat Island: السبب الرئيسي لارتفاع حرارة الأماكن المطورة هو الأسطح الداكنة مثل أسقف المباني أو التغطية الاسفلتية للطرق التي تمتص الحرارة وتعيد اطلاقها في المحيط الحيوي . يضاف إليها أسباب عديدة مثل مكيفات الهواء، انبعاثات المركبات الآلية وانخفاض تدفق الهواء بين المباني وضيق الشوارع يؤدي إلى ازدياد هذا التأثير.

- لتخفيف تاثير حرارة الماكن المطورة يجب استخدام مواد تغطية ذات مؤشر انعكاس عالي ، تأمين ظلال عن طريق التصاميم المعمارية ، واستخدام مواقف السيارات تحت سطح الأرض.

الانبعاثية الحرارية Emissivity هي نسبة الأشعة المنبعثة عن الأسطح مقارنة بالأشعة المنبعثة عن سطح أسود في نفس درجة الحرارة ، وتفيد في قياس قابلية المادة لامتصاص الطاقة .

الانعكاس الشمسي Solar Reflectance ويعرف أيضاً ب Albedo، وهو مقياس لقابيلة المواد لعكس أشعة الشمس ، وتؤخذ من مقياس 0 إلى 1.

قيمة (البياض) تساوي الصفر هذا يعني أن المادة تمتص كل الأشعة الشمسية ، بينما إن كانت القيمة تساوي الواحد فهي تعكس كل الأشعة الشمسية.

مؤشر الانعكاس الشمسي(SRI)Solar Reflectance Index مقياس لقابلية المواد لعكس الحرارة الشمسية . قيمة مؤشر الانعكاس الشمسي تشمل الانعكاس الشمسي والانبعائية الحرارية بقيمة واحدة ، تمثل درجة حرارة المادة تحت أشعة الشمس .

قيمة المؤشر بين 0 إلى 1 ، أو يعطى كنسبة مئوية في بعض الحالات ، المواد ذات القيمة الأعلى بالنسبة للمؤشر تمثل الاختيار الأفضل بيئياً لأعمال التغطية .

النباتات المحلية Native Plantsهي النباتات التي تنمو بشكل طبيعي في البيئة المحيطة بالمبنى، وتتطلب هذه النباتات كميات مياه أقل وتخفف من تكاليف مكافحة الحشرات والأمراض .بينما النباتات المتكيفة Adaptive Plantsهي النباتات غير المحلية والتي يتم نقلها إلى البيئة المحلية وتكون قادرة على التكيف معها.

النباتات الغازية Invasive Plants وهي من النباتات الضارة التي تؤثر سلباً على المحيط الحيوي وتوازن النظام البيئي، يجب التخلص منها للمحافظة على الوسط البيئي المحيط .

الأهداف من وسائل التظليل

- منع دخول الاشعاع الشمسي في الاوقات التي يكون فيها غير مرغوبا وذلك في فصل الصيف.
- التقليل ما امكن من استهلاك الطاقة الكهربائية في عمليات التكييف والناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة الداخلية في فصل الصيف.
- المساعدة في التحكم بمستوى الانارة النهارية داخل البناء.

الأسقف الخضراء Green Roofs

السقف الأخضر هو سطح البناء المغطى كلياً أو جزئياً بالنباتات الخضراء فوق طبقة عازلة من الماء. ومصطلح السقف الأخضر يشير إلى التوجه البيئي ، ولا يعد السقف المغطى بالبلاط الأخضر ، سقفاً أخضراً.

سطوح البرك المائية يمكن اعتبارها جزء من الأسقف الخضراء واستخدامها لمعالجة المياه الرمادية .

الأسقف الخضراء تساعد في امتصاص مياه الأمطار وتفيد في العزل الحراري. وتشكل موطناً طبيعياً للحياة البرية وتساعد في خفض تأثير الاحتباس الحراري. لدينا نوعين من الأسقف الخضراء ، الأسقف الكثيفة Intensive Roofsوهي تكون أكثر كثيفة ومتنوعة ولكنها ذات وزن كبير وتتطلب صيانة مستمرة ، بينما الأسقف المتسعة Extensive Roofs تكون أقل كثافة وأخف وزناً وتغطي مساحات أكبر.

الفوائد البيئية :

الأسقف الخضراء الحديثة تساعد في تقليل الصيانة عن طريق استخدام النباتات المحلية التي تقاوم طبيعياً الحشرات والآفات المحلية .تستخدم الأسقف الخضراء في :

- تخفيض متطلبات التدفئة عن طريق زيادة المقاومة الحرارية للمبنى .
- تخفيض متطلبات التبريد عن طريق التبريد التبخيري للنباتات.
- تخفيض التأثير البيئية لارتفاع حرارة الأماكن المطورة .
- التخفيف من تدفق مياه الأمطار.
- تأمين موطن طبيعي للحياة البرية .
- العمل على تنقية الهواء من الملوثات مما يخفف التأثيرات الصحية السلبية على البشر.
- المساعدة في العزل الصوتي.
- زيادة المساحات الخضراء المزروعة .

الفوائد الاقتصادية :

- زيادة العمر الافتراضي للسقف.
- زيادة القيمة المالية للعقار.

2.10.3 -تأثير حرارة الأماكن المطورة : المواقع المغطاة Heat Island Effect—Roof

الهدف : تقليل تأثير حرارة الأماكن المطورة لتخفيف التأثيرات السلبية على البيئة والبشر .

المتطلبات : استخدام الأسقف الخضراء لما يعادل 50% من مساحة السقف .

التقنيات و الاستراتيجيات : استخدام المواد ذات الانعكاسية العالية والأسقف الخضراء لتخفيف امتصاص الحرارة .

11.3- التقليل من التلوث الضوئي Light Pollution Reduction

الهدف : تقليل تجاوز الاضاءة عن المبنى والموقع وتخفيض التوهج وتحسين الرؤية الليلية وتقليل تأثير الإنارة على البيئة الطبيعية .

المتطلبات : توفير الطاقة المستخدمة للإنارة الداخلية باستخدام نظام إدارة المبنى ، توفير الطاقة المستخدمة للإنارة الخارجية عن طريق اطفاء الإنارة خلال الفترة النهارية ،المحافظة على الأمن والسلامة ومراعاة تخفيض التوهج الناجم عن الإنارة المحيطية .

التقنيات والاستراتيجيات :

استخدام اساليب الإنارة الموفرة للطاقة ، بالإضافة إلى تقليل الإنارة قدر الإمكان وتخفيف التوهج الناتج عن الإنارة

المواصفات القياسية لهذا الاشتراط

-ASHRAE/IESNA standard 90.1-2007

-ANSI

-California Energy Code Title 24

الفصل الرابع

كفاءة استخدام المياه

1.4- المبادئ الأساسية :

العمل على كفاءة استخدام المياه يتطلب تحديد الخطوات المناسبة لأنواع المياه وهي :

- المياه الداخلية Indoor Water
- المياه الخارجية Outdoor Water
- مياه المعالجة Process Water

الهدف الرئيسي هو تقليل هدر مياه الشرب في الاستعمالات الثلاث السابقة.

2.4- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية :

كفاءة استخدام المياه		10
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	**تخفيض استهلاك المياه**	إلزامي
الاعتماد 1	**كفاءة المياه في المسطحات الخضراء**	4
الاعتماد2	**الابداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي**	2
الاعتماد 3	**تخفيض استهلاك المياه**	4

3.4- تخفيض استهلاك المياه Water Use Reduction

الهدف : زيادة كفاءة استخدام المياه ضمن المبنى عن طريق تخفيض الضغط على المياه العمومية وأنظمة الصرف الصحي.

المتطلبات : تطبيق التقنيات التي تحقق تخفيضاً مقداره 20 % ، وهو الحد الأدنى الإلزامي ، وفي حال أمكن تجاوز الحد حتى 30% يكسب المشروع نقطة ، إذا حقق 35% يكسب نقطتين ، إذا حقق 40% يكسب 3 نقاط ، أما إذا تجاوز نسبة 40% فإنه يحصل على 3 نقاط عن فئة كفاءة استخدام المياه ونقطة إضافية عن فئة الإبداع في التصميم .

يتم مقارنة كمية الاستهلاك مع الخطوط القياسية المعتمدة لحساب تدفق المياه ضمن الأدوات الصحية .

التقنيات والاستراتيجيات : استخدام الأدوات الصحية الموفرة وذات الكفاءة العالية في الأداء ، استخدام الأنظمة الموفرة مثل المراحيض ذات الدفق المزدوج ، بالإضافة إلى استخدام المياه الرمادية .

مياه الشرب Potable Waterوهي المياه التي يسمح باستخدامها في الشرب والطبخ بشكل أساسي ، بالاضافة إلى استخدامها في الاستعمالات الأخرى .

المياه غير صالحة للشرب Non-Potable Water وتستخدم أحياناً بدلاً من مياه الشرب في استخدامات الدفق في الحمامات وفي الري وتستخدم أحياناً في أبراج التبريد.

أنواع استخدامات المياه :

المياه الداخلية Indoor Water وتستعمل في الخلاطات والمراحيض والمغاسل .

المياه الخارجية Outdoor Water تستعمل في أعمال الري.

مياه المعالجة Process Water وتستعمل في التبريد واستعمالات الغسيل (الملابس والصحون).

المياه الرمادية Gray water تعرف بأنها المياه الناتجة عن الاستعمالات الداخلية للمبنى والتي لا تتصل بالمياه السوداء، ويمكن استخدامها لاحقاً . من مصادر هذه المياه أحواض الاستحمام والمغاسل .

وقت الشغل الكلي للاستهلاك Full-Time Equivalent (FTE) وهو وقت الشغل الكامل للمستهلك في المبنى ويقارب 40 ساعة أسبوعياً.

التجهيزات الصحية الموفرة للماء

تعتبر الحمامات هي الغرف الأكثر استهلاكاً للمياه في المباني، لذلك فإن التخفيف من استهلاك المياه في الحمامات يؤدي إلى توفير في الاستهلاك العام للمياه .

من التجهيزات الصحية ذات الكفاءة العالية والموفرة للمياه :

المراحيض ذات الدفق المزدوج Dual-flush Toilets:

تقوم هذه النوعية من المراحيض بتقديم اختيارين لدفق الماء ، حيث يمكن استخدام الدفق الضعيف لإزالة المياه العادمة ، بينما يستخدم الدفق القوي لإزالة القاذورات الصلبة .

المباول الجافة Waterless Urinals:

يتم استخدام مادة كيميائية ذات لزوجة مناسبة لطرد البول من المباول دون استخدام دفق مائي ، ودون الإبقاء على الملوثات الجرثومية الناتجة عن البول .

الدوش منخفض الدفق Low-Flow Shower Heads:

تستخدم الدوشات التقليدية دفق مائي حوالي 2.5 جالون في الدقيقة الواحدة ، بينما الدوش منخفض الدفق يستخدم 1 جالون في الدقيقة ، أي أنه يحقق توفيراً بمقدار 60%.

الخلاطات الهوائية Faucet Aerator:

استخدام الخلاطات الهوائية التي تقوم بخلط الهواء مع الماء يؤدي إلى توفير مائي حوالي 280 مليون جالون سنوياً للخلاط الواحد.

العلامة WaterSenseعلامة تعرف التجهيزات والادوات الموفرة للمياه وعالية الأداء والكفاءة مثل رؤوس دوش الاستحمام ، المراحيض ، المباول ، أحواض الاستحمام .

الخطوط القياسية لاستخدام المياه Baseline Water Use:

وهي محددة ضمن EPAct of 1992 على النحو التالي :

للمشاريع التجارية :

- المراحيض : 1.6 جالون في الدفقة الواحدة .
- المباول : 1 جالون في الدفقة الواحدة .
- خلاطات المغاسل: 2.2 جالون في الدقيقة الواحدة .

للمشاريع السكنية :

- المراحيض : 1.6 جالون في الدفقة الواحدة .
- المباول : 1 جالون في الدفقة الواحدة .
- خلاطات المغاسل: 2.2 جالون في الدقيقة الواحدة .
- خلاطات المطابخ: 2.2 جالون في الدقيقة الواحدة .
- رؤوس دوش الاستحمام : 2.5 جالون في الدقيقة الواحدة .

أهم المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

- Energy Policy Act (EPAct) of 2005
- International Associations of plumbing and Mechanical Officials Publication IAPMO/American National Standards Institute UPC 1-2006
- Uniform Plumbing Code 2006, section 402.0 ,water-conserving fixtures and fittings
- International Code Council, International plumbing code 2006, section 604, Design of Building Water Distribution System**)**

مواصفات EPAct of 1992: تعرف حدود التدفق الخاصة بالأدوات الصحية .

مواصفات UPC: وهي المواصفات الموحدة للأعمال الصحية .

مواصفات IPC: المواصفات العالمية القياسية للمعدات الصحية .

4.4- كفاءة المياه في المسطحات الخضراء Water Efficient Landscaping

الهدف : تقليل استخدام المياه الصالحة للشرب والمياه الجوفية والمصادر الطبيعية القريبة من الموقع.

المتطلبات : الخيار الأول – تخفيض 50% من الاستهلاك عن طريق اختيار النباتات المحلية والمتكيفة ، بالإضافة إلى استخدام أسالبيب الري الحديثة والمياه المجمعة من الأمطار .

الخيار الثاني : عدم استخدام مياه الشرب إطلاقاً في الري ، في هذه الحالة تحقق 4 نقاط بدلاً من النقطتين في حالة توفير 50% من الاستهلاك .

التقنيات والاستراتيجيات : اجراء تحليل للتربة والمناخ لتحديد النباتات المناسبة للمسطحات الخضراء ، وطريقة الري المناسبة لرفع كفاءة الاستخدام .

الحصاد المائي Harvested Water تستخدم لتجميع مياه الأمطار من أجل معالجتها واستخدامها لاحقاً.

الري بالتنقيط Drip Irrigation وهي طريقة فعالة لتوصيل المياه بطريقة مباشرة إلى جذور النباتات وبالتالي توفير ما يقارب 90% من المياه المستعملة في طرق الري التقليدية .

الري الجاف Xeriscaping يستخدم في المناطق الجافة والقاحلة ويخفف من استهلاك المياه .

5.4-الابداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي Innovative Wastewater Technologies

الهدف : تخفيض توليد مياه الصرف الصحي وتخفيض استهلاك مياه الشرب.

المتطلبات : الخيار الأول- تخفيض استهلاك مياه الشرب المستخدمة في الصرف الصحي بمقدار 50% ، عن طريق استخدام الأنظمة الموفرة أو عن طريق استخدام المياه المعالجة .

الخيار الثاني – معالجة 50% من مياه الصرف الصحي وفق المواصفات القياسية الخاصة بالمعالجة .

التقنيات والاستراتيجيات : استخدام الأدوات الصحية عالية الكفاءة والأنظمة الجافة في الصرف الصحي ، وإعادة استخدام المياه الرمادية المعالجة .

المياه السوداء Black Water: وهي المياه الناتجة عن عملية الصرف الصحي ولا يمكن استخدامها لاحقاً.

المياه الرمادية Gray Water

المياه الرمادية هي المياه الناتجة عن نشاطات التنظيف، مثل غسيل الملابس والجلي والاستحمام ، والتي يمكن عادة تدويرها في الموقع واستخدامها لأغراض الري. لا تعد المياه الناتجة عن استخدام المراحيض مياه رمادية بل هي مياه صرف صحي (المياه السوداء) . تشكل المياه الرمادية ما بين 50 إلى 80 بالمئة من مياه الصرف الصحي في الأبنية السكنية .

اعادة تدوير المياه الرمادية

يمكن ملء خزان الطرد في المراحيض بالمياه الرمادية ، حيث يمكن معالجة المياه الرمادية بسهولة أكبر من معالجة المياه السوداء ، كونها تحتوي على نسب أقل من الملوثات .

يجب معالجة المياه الرمادية كونها تحتوي على الميكروبات والجراثيم الضارة مما يؤدي إلى تهديد الحياة الصحية في حال الاستخدام المباشر.

إذا كان نظام الصرف الصحي للمياه الرمادية مفصولاً عن المياه السوداء ، فإن المياه الرمادية يمكن معالجتها مباشرة في المنزل أو الحديقة وتستخدم مباشرة أو تخزن في الخزانات المخصصة

اعادة تدوير المياه دون تنقية : تستخدم هذه الطريقة لدى استخدام المياه الرمادية في ري الأشجار والتطبيقات التي لا تحتاج إلى مياه الشرب .

اعادة التدوير مع التنقية يمكن معالجة المياه الرمادية لتصبح بجودة مياه الشرب أو قريبة منه ، عن طريق عدة مراحل تحقق مبادئ المعالجة الطبيعية الحيوية مثل الفلترة الرملية أو أحواض الترسيب الاحيائية.

استخدامات المياه الرمادية معادة التدوير :

الري : عند استخدام المياه الرمادية في الري يجب ان تكون الأنابيب تحت الأرض لمنع انتشار أي بقايا للتلوث في الهواء .إن استخدام الصابون القابل للتحلل يساعد في التخفيف من المواد الكيميائية في المياه الرمادية ويسهل من عملية استخدامها .

الاستخدام الداخلي: يمكن استعمالها في عملية صرف المراحيض مما يؤمن توفيراً قدره 30 % تقريباً من الاستهلاك الاجمالي .

الأحواض الحيوية Bioswales تستخدم لإزالة المواد الغضارية والملوثات الموجودة على سطح مياه السيول والأمطار .

الامتزاز Adsorption عملية تنقية الهواء أو الماء بتجميع الملوثات على سطح السائل الممتز.

التهوية Aeration طريقة لتنقية المياه من الغازات المنحلة فيها ، عن طريق كشف سطح الماء للهواء المحيط.

تلوث المياه الجوفية Groundwater Contamination عندما تصل النفايات إلى مجمعات القمامة ، قد تحتوي على مواد كيميائية قابلة للانحلال بالماء ، مما يؤدي إلى امكانية انتقالها مع مياه الأمطار إلى المياه الجوفية ، لذلك يجب الحد من تسرب النفايات ومعالجة مياه الأمطار .

الفصل الخامس

الطاقة والغلاف الجوي

1.5- المبادئ الأساسية :

تتعلق المبادئ الأساسية ب :

- استخدام الطاقة بكفاءة عالية وتقليل الاستهلاك ، عن طريق :
  -تفهم الاحتياجات الحقيقية للطاقة
  -الحفاظ على الطاقة
  -قياس أداء الطاقة

- توريد الطاقة

-شراء منتجات متجددة الطاقة من خارج الموقع

-توليد الطاقة المتجددة في الموقع

الاستراتيجيات المتبعة هي :

1 - اختيار أنواع الطاقة الملائمة للمشروع.
2 - استعمال الاحصائيات البيانية لتحديد الأداء الأفضل .
3 - استخدام المواصفات القياسية الخاصة بالطاقة.
4 - تخفيض استعمال الطاقة .
5 - الاستفادة من موقع المشروع لتحسين أداء الطاقة .
6 - استخدام برامج دعم الطاقة ودعم كفاءتها.
7 - قياس أداء المبنى .
8 - توليد الطاقة المتجددة في الموقع .
9 - شراء منتجات متجددة الطاقة من خارج الموقع.

2.5- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية

الطاقة والغلاف الجوي		35
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	**النخطيط الأساسي لأنظمة الطاقة في المبنى**	إلزامي
الاشتراط 2	**الحد الأدنى لأداء الطاقة**	إلزامي
الاشتراط 3	**التخطيط الأساسي لإدارة التبريد**	إلزامي
الاعتماد 1	**المستوى الأفضل لأداء الطاقة**	19
الاعتماد2	**الطاقة المتجددة**	7
الاعتماد 3	**تعزيز التشغيل**	2
الاعتماد 4	**تعزيز إدارة التبريد**	2
الاعتماد 5	**القياسات والتدقيق**	3
الاعتماد 6	**الطاقة المستدامة**	2

3.5-التخطيط الأساسي لأنظمة الطاقة في المبنى Fundamental Commissioning of Building Energy Systems

الهدف : التأكد من تركيب كافة الأنظمة المتعلقة بالطاقة وقابلية تحقيقها متطلبات المالك وأساسيات التصميم والإنشاء .إن التشغيل الأولي يساعد في توفير استخدام الطاقة وتخفيض تكاليف التشغيل النهائي وتكاليف الصيانة .

المتطلبات : تطبيق الإجراءات التي توصي بها هيئة التشغيل ومراجعة الإنجاز والتقدم فيها .يجب على هيئة التشغيل أن : توثق صلاحيات التشغيل ، وأن يكون مستقلاً عن فريقي التصميم والتنفيذ ، وتوثيق النتائج والتوصيات ومتابعة مهام تعزيز التشغيل لاحقاً.

الأنظمة التي يجب القيام بفحصها وتدقيقها في مراحل التشغيل الأولي والنهائي ، هي أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والتبريد ، الإنارة ، أنظمة تسخين المياه وأنظمة الطاقة المتجددة .

التقنيات والاستراتيجيات : يجب تحديد هيئة التشغيل خلال مرحلة مبكرة من التصميم ، وتحديد متطلبات المالك وتطوير خطة التشغيل وتنفيذها ، وتجهيز تقارير دورية عن الأداء.

4.5-الحد الأدنى لأداء الطاقة والمستوى الأفضل للأداء Minimum and Optimize Energy Performance

الهدف : تحقيق الحد الأدنى لأداء الطاقة ، وهو الشرط الإلزامي ، وتحقيق المستوى الأفضل للحصول على نقاط ضمن فئة الطاقة والغلاف الجوي ، هذه المستويات تضمن كفاءة استعمال الطاقة وتقليل التأثيرات البيئيةوالاقتصادية الناجمة عن الاستهلاك .

المتطلبات : الخيار الأول – محاكاة طاقة المبنى الكاملة ، عن طريق مقارنة 10% من الأداء المقترح للمباني الحديثة ،أو 5% للمباني الخاضعة للتعديلات الجوهرية ، مع الخطوط القياسية المعتمدة لأداء الطاقة باستخدام برامج حاسوبية تقوم بصنع نموذج محاكي للمشروع وتحدد أداء الطاقة الكلي.

الخيار الثاني – الطريقة الإلزامية حسب دليل التصميم الصادر عن ASHRAE، واتباع القياسات الإلزامية وفق المنطقة الجغرافية .

التقنيات والاستراتيجيات : تصميم المحيط الخارجي للمبنى والأنظمة بحيث تحقق المتطلبات والاشتراطات القياسية .

واستخدام تقنيات العزل الخاصة بالرطوبة والحرارة لضمان الأداء الأفضل في الطاقة .

1.4.5- عزل الرطوبة:

يعتبر عزل الرطوبة من أهم و أخطر أنواع العزل وهو عزل المباني عزلاً تامًا من الرطوبة و المطر و المياه الجوفية و السطحية و رشحهما .

تعريف عزل الرطوبة:

هو استخدام وتركيب حاجز أو غشاء خاص مصمم أساساً لمنع تسرب الماء أو الرطوبة من وإلى عناصر البناء المختلفة. وتضم العناصر التي يتم عادة عزلها في المباني مسطحات داخلية و مسطحات خارجية .

المسطحات الداخلية مثل :الحمامات ، المراحيض ، غرف الغسيل ، وحدات الدوش ، وخزانات المياه .

المسطحات الخارجية مثل :الاسقف، الشرفات المكشوفة، الجدران الاستنادية، أحواض الزراعة،وحمامات السباحة.

مسببات الرطوبة:

1 - اتجاه المبني
2 - .كميات مياه الأمطار
3 - المياه السطحية
4 - المياه الجوفية
5 - الخاصية الشعرية
6 - التكثيف
7 - سوء الاستخدام وتصريف المياه
8 - التشييد الحديث
9 - سوء المصنعية

الأضرار التي يسببها الماء المتسرب لعناصر البناء المختلفة :

- تآكل المعادن مثل حديد التسليح والابواب والهياكل المعدنية

- تفتت الخرسانة وضعف مقاومتها مع الزمن .

-تلف اكساء الجدران وانفصالها عن هيكل البناء .

-نمو الطحالب والجذور وتشوه المبنى .

-تلف اعمال الطلاء والدهانات .

-تعرض شبكات الكهرباء للضرر والتلف وانفصال التيار الكهربائي .

-انفصال بلاط السيراميك عن الجدران والارضيات

-انتفاخ الزريقة وتقشرها وانفصالها عن الجدران .

-تسرب الاملاح والملوثات الى خزانات المياه .

-المشاكل الصحية المتعلقة بمستخدمي المباني سواء من روائح العفن او الامراض.

مصادر الرطوبة في المباني :

1 - مصادر خارجية:
- الامطار تنفذ مياه الامطار من خلال الاسقف والجدران المنفذة للماء ومن خلال اطارات الابواب والنوافذ وفواصل التمدد غير محكمة الاغلاق .
- الرياح الرطبة تنفذ الرطوبة بمساعدة الرياح الشديدة من خلال الجدران الخارجية وحول البناء غير محكمة الاغلاق .
- المياه الجوفية تنفذ المياه الجوفية الجارية او الراكدة او المتسربة حول المبنى من خلال الجدران والارضيات

2- مصادر داخلية :
- تمديدات المياه والصرف الصحي .
- ماء الري لنباتات الزينة الداخلية .
- خزانات المياه وبرك السباحة .
- التكاثف الناتج عن نشاطات الانسانية المختلفة كالتنفس والطهي والغسيل وكي الملابس

خطوط الدفاع الاساسية للعزل المائي :
-التنفيذ الجيد للخرسانة المسلحة مع انتقاء المواد والمكونات الجيدة وتنفيذ اعمال المعالجة والايناع بعناية .
-استخدام المضافات الخاصة لتحسين خواص العزل المائي ومنع نفاذية الماء مع الحرص على اختيار المواد الملائمة والجرعات المناسبة .
-استخدام موانع التسرب ومصدات المياه بأنواعها المختلفة .
- تنفيذ اعمال العزل المائي مع الحماية الملائمة .
-التفتيش الدوري والمتابعة المستمرة لجميع الاعمال التي تؤثر على ديمومة كفاءة العزل المائي .
-تنفيذ أعمال الصيانة الدورية والاصلاحات اللازمة.

المتطلبات الاساسية لمواد العزل المائي:
القاعدة الاساسية للعزل المائي هي حماية المبنى من الاضرار الانشائية التي قد تضعف المبنى او تؤدي الى حدوث تشوهات فيه ويتحقق ذلك من خلال استخدام اغشية ومواد محسنة تمنع تسرب الماء من والى المبنى من المناطق الرطبة الى المناطق الجافة. ويجب ان تتميز هذه الاغشية والمواد بما يلي :

-مقاومة نفاذية الماء بكفاءة عالية .

-درجة مرونة عالية بحيث لا تتأثر بالحركة الطبيعية التي تحدث للمبنى .

-ملاءمة ظروف العمل والموقع .

-سهولة التنفيذ وخفة الوزن .

-القدرة على تمرير بخار الماء من داخل المبنى .

-ملاءمة مواد اللصق والتركيب لضمان الالتصاق والثبات لمدة طويلة من الزمن .

-لا تسبب اي ضرر للعاملين او لمستخدمي المبنى .

-مقاومة الظروف الجوية وظروف التعرض البيئية والميكانيكية .

-ملائمة لتشكيل غشاء متواصل بدون مواقع ضعف خاصة عند الفواصل ومواقع التداخل المعرضة لنفاذ الماء .

-عدم الحاجة الى اعمال صيانة كثيرة وسهولة تنفيذ اعمال الصيانة .

مواد العزل للرطوبة:

أولا : مواد عازلة مرنة

1 - الألواح المعدنيةMetal Sheets

2 - البيتومين Bitumen

3 - السوائل العازلة Water Proofing Liquid

4 - البولي ايثلينPolyethylene Membrane

على سبيل المثال / البيتومين/ وهو مادة عازلة للرطوبة مرنة وهو كلك الأكثر انتشارا واستخداما:

أنواع البيتومين:
-الإسفلت المحلول بالسولار أو البنزين.
-الإسفلت المائي.
-القار المستخرج من الفحم الجيري أو الإسفلت الصخري.
-الإسفلت الأسمنتي المحضر من عمليات تقطير مختلفة للزيوت المعدنية.

استخدامات البيتومين:
-مادة لاصقة.
-مانع لتسرب الماء عند رشه على الأسطح أو الأرضيات.
-يستخدم كمادة تأسيس قبل وضع الطبقات العازلة.
-يستخدم في صناعة الدهانات.
-يستخدم في صناعة بلاط الأرضيات المطاطية وبعض الأنواع العازلة الأخرى.
-يستخدم كدهان للأسطح الماصة للصوت.
-يكون جيدا عند استخدامه كعازل رطوبة على الأسقف الخرسانية والخشبية.

ثانيا : مواد عازلة نصف قاسية
1 - الإسفلتAsphalt
2 - لفات إسفلتية Asphalt Rolls
3 - رقائق إسفلتية صغيره Asphalt Shingles
- 4

ثالثا : مواد عازلة قاسية
1 - الزريقة الخشنة Cement Plaster
2 - إضافات لعزل المياه Water proofing
3 - ألواح الاسبيستوس الصغيرة Asbestos Shingles
4 - ألواح الاسبيستوس الأسمنتيAsbestos Cement Board
5 - طبقات البلاستيكPlastic Laminates
6 - القرميد Tiles

2.4.5- العزل الحراري

ويتم العزل الحراري باستخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة وهي تلك المواد أو تشكيلة المواد التي إذا استخدمت بطريقة مناسبة يمكن أن تمنع أو تقلل انتقال الحرارة بوسائل الانتقال الحراري المختلفة (التوصيل – الحمل- الاشعاع) من الخارج إلى الداخل أو العكس سواء كانت درجة الحرارة مرتفعة أو منخفضة.

تحقق طرق البناء المتوافق كفاءة عالية في العزل الحراري مثل التربة المدكوكة و الأكياس الرملية.

تنتقل الحرارة بعدة طرق أهمها:
1- التوصيل الحراري:
ويتم بانتقال الحرارة خلال المادة من الوجه البارد بمعدل ثابت ولايمكن أن ترتفع درجة الحرارة للوجه البارد أكثر من المصدر الأساسي له والقدرة على التوصيل ترجع سرعة انتقال الحرارة خلال المادة فمثلا انتقال الحرارة خلال الحديد عالية إذا ماقورنت بمادة عازلة مثل الصوف المعدني أو الفلين.

2- الحمل الحراري
ويتم بانتقال الحرارة بواسطة الهواء المحيط بها حيث تنتقل جزيئات الغاز أو السائل من المناطق

الساخنة إلى الناطق الباردة حاملة الطاقة الحرارية معها وبتصادم الجزيئات الباردة والساخنة تنتشر الحرارة خلال المادة في الحمل الطبيعي.

3-الاشعاع الحراري
ويتم بانتقال الحرارة بالاشعاع الذي لا يتطلب وسيط أو حركة هواء وهي الطريقة التي تنتقل بها حرارة الشمس إلى الأرض فنجد أن الحرارة تنتقل من المصدر الساخن إلى المكان الأقل برودة كما نلاحظ أن الأسطح العاكسة كمثل الرقائق المعدنية تعكس الاشعاعات الحرارية وتقلل من امتصاص الحرارة للأسطح المشيدة عليها, وللحد من انتقال هذه الحرارة يجب عزل المباني بغرض حمايتها من الحرارة المفقودة في فصل الشتاء والحرارة المكتسبة في فصل الصيف

العوامل المؤثرة في مسار الحرارة

يعتبر الحمل الحراري الاشعاعي من أهم الطرق في نقل الحرارة خلال مواد البناء ففي داخل المباني نجد كمية هائلة من الهواء المتحرك يتم نقل حرارته خلال مواد البناء بطريقة الحمل الحراري بالإضافة إلى الأسطح المصقولة والظاهرة لحوائط مواد البناء تعكس الحرارة الآتية من أشعة الشمس بطريقة الإشعاع الحراري وعلى ذلك نجد أن العوامل التالية تلعب دورا هاما في مسار الحرارة من خارج المبنى إلى داخله:

1- قدرة توصيل مادة الأسطح المعرضة للخارج للحرارة مثل الجدران والأسقف والأرضيات.
2- فرق درجات الحرارة المعرض لها وجهي الحائط الخارجي والداخلي
3- مساحة الحوائط الخارجية للمبنى.
4-المساحة الكلية المغطاة بالأبواب والنوافذ وكمية الحرارة التي تهرب من خلال شقوق الأبواب والنوافذ بالمقارنة إلى الحائط العادي.
5- معدل حركة الهواء داخل المكان المغلق في المبنى.
6- معدل التغيير الهوائي داخل المبنى.

يمكن تقسيم المواد العازلة بصورة أساسية كما يلي:

- مواد عازلة غير عضوية : تتركب من ألياف أو خلايا كالزجاج والاسبستوس والصوف الصخري وسيلكات الكاليسوم والبيرلايت والفيرميكيولايت.

- مواد عازلة عضوية ليفية : مثل القطن وأصواف الحيوانات والقصب أو خلوية مثل الفلين والمطاط الرغوي أو البولي ستايرين أو البولي يورثين.

- مواد عازلة معدنية : كرقائق الألمنيوم والقصدير العاكسة.

خصائص مواد العزل الحراري

بالنظر الى متطلبات التصميم فإن اختيار مادة عازلة معينة يستلزم بالاضافة الى معرفة الخاصية الحرارية ، معرفة الخصائص الثانوية الأخرى للمادة كامتصاص الماء والاحتراق والصلابة ..الخ.

1- الخصائص الحرارية:

والمقصود منها قدرة المادة على العزل الحراري وعادة ما تقاس بمعامل التوصيل الحراري فكلما قل معامل التوصيل دل ذلك على زيادة مقاومة المادة للانتقال الحراري . أما المواد العاكسة فهي لقدرتها العالية على رد الاشعاعات والموجات الحرارية تعتبر مواد فعالة في العزل الحراري بشرط أن تقابل فراغا هوائيا وتزيد قدرة هذه المواد على العزل بزيادة لمعانها وصقالتها .

وغالبا ما تكون المادة العازلة متكاملة مع الجدران والأسقف ولذا فلمعرفة المقاومة الكلية للانتقال الحراري لابد من جمع المقاومات المختلفة لطبقات الحائط أو السقف بما فيها مقاومة الطبقة الهوائية الملاصقة للأسطح الداخلية أو الخارجية.
هناك خصائص أخرى كالحرارة النوعية والسعة الحرارية ومعامل التمدد والانتشار والتي لابد من معرفتها لكل مادة عازلة.

2- الخصائص الميكانيكية:

بعض المواد العازلة تتميز بمتانة وقدرة على التحميل . ولهذا فيمكن أحيانا استخدامها للمساهمة في دعم وتحميل المبنى وذلك إضافة الى هدفها الأساسي وهو العزل الحراري . ولهذا ينظر الى قوة تحمل الضغط والشد والقص ..الخ.

3- الامتصاص :

وجود الماء بصورة رطبة أو سائلة أو صلبة في المادة العازلة يقلل من قيمة العزل الحراري للمادة أو يقلل المقاومة الحرارية ، كما أنه قد يساهم في إتلاف المادة بصورة سريعة ,وتأثير الرطوبة على المادة يعتمد على خصائص المادة من حيث قدرتها على الامتصاص والنفاذ ، كما يعتمد على الأجواء المناخية المحيطة بها كدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة ..الخ. اما الخصائص التي يقاس بها مدى تأثير المادة بالرطوبة فهي الامتصاص والنفاذية.

4- الأمان والصحة:

لبعض المواد العازلة خصائص معينة منها ماقد يعرض الإنسان للخطر سواء وقت التخزين أو أثناء النقل أو التركيب أو خلال فترة الاستعمال فقد تتسبب في إحداث عاهات في جسم الإنسان ، دائمة أو مؤقتة ، كالجروح والبثور والتسمم والالتهابات الرئوية أو الحساسية في الجلد والعينين مما يستوجب أهمية معرفة التركيب الكيميائي للمادة العازلة . كذلك صفاتها الفيزيائية الأخرى من حيث قابليتها للاحتراق والتسامي .

5- الصوت:

بعض المواد العازلة للحرارة قد تستخدم لتحقيق بعض المتطلبات الصوتية كامتصاص الصوت وتشتيته وامتصاص الاهتزازات لذا فإن معرفة الخصائص المرتبطة بهذا الجانب قد يفي بتحقيق هدفين بوسيلة واحدة.
إضافة الى ما سبق من خصائص فإن هناك خصائص قد تكون ضرورية عند اختيار المادة العازلة المناسبة كمعرفة الكثافة والقدرة على مقاومة الانكماش وامكانية الاستعمال وانتظام الأبعاد ومقاومة التفاعلات الكيميائية والمقاسات والسماكات المتوفرة..الخ .

مواد العزل الحراري
1- الألياف النباتية :
تعمل من الخشب وتعالج لكي تكون مقاومة للحرائق وامتصاص الماء .
2- الفلين :
ويعمل من لحاء الشجر ويستخدم على شكل ألواح في الحوائط التي تحتاج إلى عزل وقد تستخدم على شكل مسحوق .
3- الفلين الصخري :
يتكون من صوف صخري ممزوج مع قطع صغيرة من الخشب مع مادة لاصقة إسفلتية غالبا، وتستخدم هذه المادة لعزل مخازن التبريد والمنشآت والبيوت الرخيصة .
4- المواد العاكسة العازلة :
حيث يتم فيها العزل عن طريق عكس الحرارة عن الوجه العاكس وليس بطريقة التوصيل الحراري المعتادة، ومن هذه العواكس: الألمنيوم وصفائح الفولاذ والورق العاكس والدهان العاكس. وتستخدم هذه المواد على السقف والجدران الخارجية العمودية .
5- ألواح البولي كاربونيت المموجة
تصنع من مادة البولي كاربونيت الخفيفة الوزن، وتشكل على هيئة ألواح من طبقتين أو ثلاث طبقات حتى تصلح لأغراض العزل الحراري وتصبح قادرة على تحمل الصدمات، وتستخدم غالبا في الأسقف .
6-إستروفويل:
تتكون من طبقتين من رقائق الألمنيوم العاكسة بينها فقاعات هوائية مصنوعة من مادة البولي إيثيلين، وتقوم هذه المادة بعكس أشعة الشمس عن المبنى في الصيف وتحتفظ بالحرارة داخله في فصل الشتاء، وتساعدها في ذلك الفقاعات الهوائية التي تمنع انتقال الحرارة خلال الحوائط، ومن فوائدها أيضا أنها عازل جيد ضد تسرب الماء والهواء مما يؤدي إلى المحافظة على الطاقة داخل المنزل .
7-ألواح مؤخرة للحرائق :
هي ألواح تتميز بإطالة زمن مقاومة الحريق للمنتج الذي يصنع منها، وهي متوفرة بجميع المقاسات التي تسمح بتشكيل قطع الأثاث الداخلي و القواطع الداخلية والحوائط.

مزايا استخدام العزل الحراري

1 - الترشيد في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث أثبتت التجارب العلمية أن تطبيق استخدام العزل الحراري في المباني السكنية والمنشآت الحكومية والتجارية والصناعية يقلل من الطاقة الكهربائية بمعدلات تصل إلى نسبة 40.%
2 - احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية طويلة.
3 - يسمح باستخدام أجهزة تكييف ذات قدرات صغيرة، وبالتالي تقل تكاليف استهلاك الطاقة والأجهزة المستخدمة.
4 - رفع مستوى الراحة لمستخدمي المبنى.
5 - يقلل من استخدام أجهزة التكييف مما يقلل من التأثير الصحي والنفسي على الإنسان بسبب الضوضاء الناتجة عن تشغيل تلك الأجهزة.
6 - يعمل العزل الحراري على حماية وسلامة المبنى من تغيرات الطقس والتقلبات الجوية حيث يقل فرق درجات الحرارة الناتج عن ارتفاع الحرارة بسبب الشمس نهاراً، وانخفاض درجة الحرارة ليلاً. وتتسبب الفروق المرتفعة في درجة لحرارة بين الليل والنهار في إحداث اجهاد لحوائط المبنى وأجزائه الأخرى كالنوافذ فتفقد خواصها الطبيعية والميكانيكية ويمكن أن تؤدي إلى تشققات بها وتصدعات وشروخ.
7 - يؤدي إلى تقليل سمك الحوائط والأسقف الخرسانية اللازمة لتخفيض انتقال الحرارة لداخل المبنى.
8 - توفير العبء على محطات إنتاج الطاقة وشبكات التوزيع.

اختيار مواد العزل الحراري المناسبة

إن من أهم العوامل التي تؤثر على اختيار مواد العزل الحراري المناسبة ما يلي:

1 - أن تكون المادة العازلة ذات معامل توصيل حراري منخفض.
2 - أن تكون على درجة عالية من مقاومتها لنفاذ الماء نفاذية الإشعاع.
3 - أن تكون على درجة عالية في مقاومتها لامتصاص بخار الماء.
4 - أن تكون على درجة عالية في مقاومتها للاجهادات الناتجة عن الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة.
5 - أن تكون ذات خواص ميكانيكية جيدة كارتفاع معامل مقاومة الانضغاط ومعامل المقاومة للكسر.
6 - أن تكون مقاومة للبكتيريا والعفن والحريق خاصة في الأماكن المعرضة للحريق بسهولة.
7 - أن تكون ثابتة الأبعاد على المدى الطويل ذات معامل تمدد حراري قليل.
8 - أن تكون مقاومة للتفاعلات الكيمائية.
9 - ألا ينتج عنها أي أضرار صحية.

مواد العزل الحراري

يمكن تقسيم مواد العزل الحراري حسب مصادرها إلى أربعة أقسام:

- المواد العازلة من أصل حيواني :مثل صوف وشعر الحيوانات، ويعتبر استخدامها كمواد عازلة محدوداً.
- المواد العازلة من أصل جمادي :كالصوف الزجاجي، وهو من أفضل مواد العزل الحراري.
- المواد العازلة الصناعية: وتشتمل المطاط والبلاستيك الرغوي، والأخير هو الأكثر شيوعاً، وأكثر ما يستخدم هو نوع البوليسترين البوليورثين الرغوي.
- المواد العازلة من أصل نباتي: وتشتمل الألياف والمواد السيلولوزية مثل القصب والقطن وخلافه.
- المواد العازلة بتقنية النانو تيكنولوجي: وهي عبارة عن مواد سائلة, تدهن على سطح أفران أذابة الحديد للتخفيف من انبعاث الحرارة منها.

اللباد

يوجد في السوق على شكل لفائف طويلة وسماكات مختلفة، وأغلب اللباد مغلف بالورق أو برقائق معدنية مزودة بإطار من الجانبين لمسك الجوانب، ويمكن أن تكون الرقيقة المعدنية على وجه واحد من تلك اللفائف، كما يمكن أن يكون أحد الأوجه مغلفاً بالورق المغطى بالأسفلت أو البيتومين ليعمل كحاجز للبخار أو الرطوبة أو طبقة من الورق الرقيق المثقب على الوجه الآخر.

وغالباً ما يصنع اللباد من مواد عضوية تشتمل على ألياف زجاجية .وكذلك يمكن توفر الألياف السليولوزية على هيئة اللباد. ويوضع اللباد على الحائط الداخلي للبناء، وغالباً ما يستخدم في عزل الأسقف والحوائط.

3.4.5- العزل القطني Cotton Insulation

تحقيق العزل الجيد لمحيط المبنى يساهم في جعله أكثر ملائمة بيئياً ، ويساعد في تخفيض انتقال الحرارة من محيط المبنى ، مما يقلل من استهلاك الطاقة والوقود.

الألياف الزجاجية Fiberglass هي المادة الأكثر شيوعاَ في عزل الجدران والأسقف. العزل القطني المستخدم في العزل يتميز عن الألياف الزجاجية بسهولة التركيب ومقاومة الحرائق بالإضافة إلى توفير الطاقة، ويتميز بكونه مخمد صوتي عالي الجودة ويتفادى الأضرار الصحية التي قد تنجم عن الألياف الزجاجية .

ميزات العزل القطني :

1 -ذات محتوى عالي للقابلية للتدوير.
2 -آمن وسهلة التركيب .
3 -يستهلك طاقة دنيا لعملية التصنيع.

4 -مقاوم للحرائق.
5 -خال من الملوثات.

إن استخدام العزل القطني يتكامل مع متطلبات نظام التقييم LEEDفي الفئات التالية :

- الطاقة والغلاف الجوي.
- المواد والمصادر.

استخدام المصابيح الموفرة للطاقة مثل مصابيح الفلورسنت المدمجة Compact Fluorescent Lamp

وتعرف أيضاً باسم المصابيح الموفرة للطاقة ، حيث أنها تستخدم طاقة أقل (حوالي 20% من الطاقة) ، وتدوم أكثر (بين 6 إلى 10 أضعاف) مثيلاتها من المصابيح التقليدية .

4.4.5- التحكم والمحافظة على الطاقة :

قطاع التشييد أصبح من أبرز القطاعات المستهلكة للطاقة ولا سيما في المناطق ذات المناخ غير المعتدل .

استراتيجيات إدارة الطاقة فى أنظمة التبريد والتكييف :

يجب تكوين فريق إدارة حفظ الطاقة للإشراف على دراسة المبنى ووضع الأهداف ثم الاستراتيجيات التي يجب اتباعها لتحقيق ذلك وأخيراً السهر على تنفيذها ومتابعتها وتقييمها من جديد للتحسين .
ومن مهام فريق ادارة الطاقة ما يلي :

1- وضع برنامج محافظة على الطاقة بأهداف واضحة .

2- حصر نقاط استعمال الطاقة وسط المبنى وتقييمها واستنتاج الإجراءات التي يمكن اتخاذها وتنفيذها للحد من الاستهلاك المفرط للطاقة.

3- معرفة أنواع الطاقة المتوفرة والممكن استعمالها بأقل كلفة .

4- اختيار المنظومات المناسبة لتدفئة وتهوية وتكييف هواء المبنى وتجهيزها بوسائل تحكم تسمح بملائمة أداء المنظومة مع الحاجيات الحرارية المتغيرة للفراغ .

5- اختيار الاقتراحات ذات الجدوى الاقتصادية والبحث عن تمويلها وتنفيذها حسب الأولوية وتقييمها.

استعمال الطاقة فى تكييف الهواء والتدفئة :

الهدف من تكييف الهواء هو التحكم في درجة الحرارة ومستوى الرطوبة ونقاوة هواء الفراغ المراد تكييفه وذلك لتوفير الراحة الحرارية لمستعملي المكان أو لتوفير ظروف العمل الملائمة لعملية صناعية معينة. ويمكن تقسيم الأحمال الحرارية إلى المجموعات التالية :

1- الأحمال الناتجة عن انتقال الحرارة خلال الجدران والأسقف والأرضيات والأبواب والنوافذ بسبب فارق الحرارة وبسبب أشعة الشمس .
2- الأحمال الناتجة عن تسرب الهواء خلال الفتحات حول النوافذ والأبواب بسبب فارق درجة الحرارة وفارق محتوى الرطوبة .
3- الأحمال الناتجة عن هواء التهوية بسبب فارق درجة الحرارة وفارق محتوى الرطوبة .
4- الأحمال الناتجة عن الأشخاص حسب نشاطهم.
5- الأحمال الناتجة عن الأجهزة مثل الإضاءة .
6- الأحمال الناتجة عن عدم كفاءة مكونات الأنظمة المستعملة : المكيفات والمراوح والمراجل والإضاءة .
7- الأحمال الناتجة عن تسرب الحرارة خلال شبكات توزيع موائع التبريد والتدفئة حسب فارق درجات الحرارة ومستوى عزل وطول المجاري والقنوات .
8- الأحمال الناتجة عن تسخين المياه.

إجراءات المحافظة على الطاقة :

يمكن تقسيم فرص إجراءات المحافظة على الطاقة إلى مجموعتين أساسيتين حسب الفصل في السنة .

أولاً: إجراءات المحافظة على الطاقة خلال فصل الصيف :

1- عدم الإفراط في التبريد وإزالة الرطوبة والرفع من مستوى درجة الحرارة والرطوبة المطلوبة .
2- التخفيض من كميات التهوية إلى الحد الأدنى مع المحافظة على نقاوة الهواء.
3- التخفيض من كميات الهواء المتسربة وغير المرغوب فيها.
4- التخفيض من الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس من خلال التظليل واستعمال العاكسات.
5- التخفيض من التبادل الحراري من خلال الجدران والأسقف من خلال العزل الحراري والتظليل والأسقف الخضراء.
6- التخفيض من الأحمال الداخلية الناتجة عن الإضاءة والأجهزة الكهربائية من خلال ترشيد الاستهلاك .
7- الاعتماد على الهواء الخارجي للتبريد كلما سمحت درجة الحرارة بذلك .
8- استعمال المجففات لإزالة الرطوبة من الهواء .
9- تجهيز الأنظمة الحرارية بوسائل التحكم فيها مثل نظام إدارة المباني .
10 – اللجوء إلى مصادر الطاقة المتجددة.
11- الصيانة المنتظمة لأنظمة التكييف .

ثانياً: إجراءات المحافظة على الطاقة خلال فصل الشتاء :

إن أغلبية الإجراءات التي تساهم في الحفاظ على الطاقة في الصيف تساهم أيضاً في المحافظة على الطاقة في الشتاء ، بالإضافة إلى :

1- خفض درجة حرارة الهواء الداخلية إلى أقل مستوى ممكن خلال فترات الاستعمال .
2- تزويد الكمية اللازمة من الهواء وبدون إفراط .
3- منع تسرب الهواء إلى الفراغ .
4- الخفض من التبادل الحراري خلال النوافذ من خلال استعمال نوافذ معزولة.

المواصفات والمعايير القياسية لهذا الاشتراط

-ANSI/ASHRAE/IESNA standard 90.1 2007 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential

-ASHRAE Advanced Energy Design Guide For Small Office Buildings 2004

-ASHRAE Advanced Energy Design Guide For Small Warehouses and self storage Buildings 2008

-ASHRAE Advanced Energy Design Guide For K-12 School Buildings

-New Buildings Institute,Advanced Buildings Core Performance Guide

-Energy Star Program , Target Finder Rating Tool

5.5-التخطيط الأساسي لإدارة التبريد وتعزيز إدارة التبريد Fundamental and Enhanced Refrigerant Management

الهدف : تقليل الأضرار على طبقة الأوزون ، في تحقيق الإدارة الأولية وهي الاشتراط الإلزامي ، وتحقيق متطلبات برتوكول مونتريال عن طريق تعزيز إدارة التبريد .

المتطلبات : عدم استخدام المبردات المعتمدة على CFC، في المباني الحديثة ، وتحقيق خطط التخلص من هذه المبردات عن طريق استبدالها أو منع تأثيراتها السلبية .

التقنيات والاستراتيجيات : يجب استبعاد العناصر التي تستخدم المبرادات الحاوية على CFC.

المبردات Refrigerant تعتمد على دورة التبريد بامتصاص الحرارة من الوسط المحيط في الأجواء الباردة ، ونشر الحرارة في الأجواء الحارة .تنقسم المبردات إلى عدة أنواع أهمها :

ثنائي أوكسيد الكربون CO2

الماء H2O

الأمونيا NH3

الهيدروكربونات HC

الهواء .

المبردات الطبيعية Natural Refrigerant وهي المبردات التي لاتؤثر على الطبيعة مثل الماء والهواء وثنائي أوكسيد الكربون والأمونيا والبروبان .

المبردات المعتمدة على CFC:

تسبب ثقب الأوزون ، وقد تم منع استخدامها في الولايات المتحدة الأميركية منذ عام 1995.

في المباني الحديثة: لا يسمح باستخدامها ضمن أنظمة التبريد وفق بروتوكول مونتريال .

في المباني القائمة : يجب انهاء استخدامها خلال 5 سنوات بتطبيق خطة مستدامة ، إلا إّذا تكفلت جهة استشارية بالاستبدال خلال 10 سنوات.ويجب خفض معدل التسرب وجعله لا يتعدى 5% سنوياً.

مبردات HCFC: هي مبردات تسبب ضرراً على طبقة الأوزون ولكن أقل من المبردات المعتمدة على CFC.

مبردات HFCs: لا تؤثر في طبقة الأوزون ، ولكن لها تأثير على الاحتباس الحراري وهو أقل فعالية منHCFCs .

مبردات Hydrocarbons(HC): وهي مبردات طبيعية تشمل على البروبان والايثان والبوتان

الهالون Halons: تستخدم في آليات اطفاء الحرائق وتؤثر في طبقة الأوزون .

بروتوكول مونتريال Montreal Protocol: تم اقرار هذاالبروتوكول من أجل حماية طبقة الأوزون. وينص البروتوكول على الغاء المنتجات الحاوية على CFCو HCFCsضمن جدول زمني محدد .

المواصفات والمعايير القياسية لهذا الاشتراط

- U.S.EPA Clean Air Act, Title VI, section 608,compliance with the section 608 refrigerant recycling rule
- Montreal Protocol 1987

6.5-الطاقة المتجددة في الموقع On-site Renewable Energy

الهدف: زيادة مستوى الطاقة المولدة ضمن الموقع من الموارد المتجددة ، وتخفيض التأثيرات البيئية والاقتصادية لاستخدام الوقود الأحفوري.

المتطلبات : استخدام أنظمة توليد الطاقة المتجددة في الموقع .

التقنيات والاستراتيجيات : استخدام مصادر طبيعية متجددة لتوليد الطاقة دون تخريب البيئة ، مثل الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الطاقة الجوفية ، والكتلة الحيوية .

1.6.5 – الطاقة الشمسية :

خلايا الطاقة الشمسية المتكاملة المستخدمة في البناء

خلايا الطاقة الشمسية المتكاملة المستخدمة في البناء (BIPV)هي عبارة عن مواد كهروضوئية تستخدم لتحل محل مواد البناء التقليدية في بعض أجزاء المبنى الخارجية مثل السقف ،المناور، أو الواجهات. فهي تدخل بشكل متزايد في تشييد المباني الجديدة بوصفها المصدر الرئيسي أو الاضافي لتوليد الطاقة الكهربائية، وكذلك قد تم تزويد بعض المباني القديمة بـ .BIPV من مزايا وحدات الطاقة الشمسية المتكاملة على عكس الأنظمة الغير متكاملة والتي تعتبر الأكثر شيوعا هو أن التكلفة الأولية يمكن تخفيضها عن طريق تقليل مواد البناء والأيدي العاملة المستخدمة عند بناء جزء من المبنى المستخدم فيه وحدات .BIPV بالإضافة إلى ذلك ،فإن وحدات BIPV جزءا لا يتجزأ من التصميم، فهم عموما يشكلون مزيجا أفضل وأكثر جاذبية من الناحية الجمالية من خيارات أخرى مختلفة للطاقة الشمسية.

نبذة عن تاريخ ظهوره

ظهرت تطبيقات وحدات الطاقة الكهربية في مجال البناء في سبعينيات القرن الماضي. ان وحدات الطاقة الكهروضوئية ذات الاطار الالومينيومي تستخدم في المباني التي عادة ماتكون في مناطق نائية ولا تستطيع الوصول إلى شبكة الطاقة الكهربائية. وفي الثمانينيات، بدات الوحدة

الكهروضوئية المضافة الي اسطح المباني في الظهور. هذه النظم الكهروضوئية عادة ماتكون مثبتة على الشبكة المتصلة بالمباني في المناطق التي توجد فيها محطات طاقة مركزية. في التسعينيات أصبحت منتجات بناء BIPVوالمصممة خصيصا لادماجها مع غطاء البناء متاحة تجاريا.

المزايا

استخدام نظام ال BIPVيؤدي الي تشييد مباني عصرية جميلة وفي الوقت ذاته صديقة للبيئة. ان هذا النظام يساعد علي تحسين صورة المبني وكذا يزيد من قيمته عند اعادة بيعه مرة أخرى. ومن هذه المميزات:

- وحدات الطاقة الكهروضوئية يمكن دمجها مع غطاءالبناء ما يسمى ب "الواجهة الغير مهواة "، سواء على المباني العامة مثل مجمعات المكاتب، ومباني الإنتاج، ومراكز التسوق، أو المدارس، وعلى المباني الخاصة مثل حدائق المنازل أو في الوحدات السكنية التي تشتمل على بلكونات. هذه الوحدات تحل محل المواد التقليدية في الابنية الجديدة وخلق أجواء معتدلة داخلها علي مدار السنة.
- ويتم استخدام خلايا الطاقة الكهروضوئية في الاجزاء الخارجية للمبنى لتحل محل مواد البناء التقليدية وعمليات البناء. على سبيل المثال باستخدام نظام BIPV في التسقيف قد يحل محل التسقيف باستخدام المعدن والخشب أو باستخدام الواح الزفت التقليدية.
- باستخدام الخلايا الكهروضوئية لأنظمة المناور في مدخل القاعات، أو الباحات أو غيرها من الماكن، يمكن ان يحقق فائدة اقتصادية لنظام استخدام الطاقة الشمسية بالإضافة الي الحصول علي معلم مثير في تصميمه. وتتميز خلايا BIPVبان قدرتها علي الشفافية يمكن ان تتنوع حسب الرغبة ،بحيث يمكن لهذه الوحدات توفير الظل أو أن تكون شبه شفافة.
- وهذه الخلايا يمكن أن تحمي ضد تقلبات الطقس، وتوفير الظل للحماية من أشعة الشمس وكذلك الحماية من الرياح والأمطار. وبسبب كونها مقاومة كهربائية لذا فيمكنها الحماية من البرق.
- عندما يكون الطقس باردا (أو حارا)، فان الوحدات التي لا تخضع للتهوية تعمل بمثابة عزل حراري.

شؤون التصميم

ومن الاعتبارات الرئيسية لهذا التصميم الخاص بأنظمة الطاقة الشمسية هو الوصول إلى الطاقة الشمسية، ونظام التوجيه والسرعة، والخصائص الكهربائية، وتحجيم النظام.

- وصول الطاقة الشمسية - سقوط الأشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الكهروضوئية في أي وقت معين، يحدد الناتج الكهربائي المحتمل لنظام.BIPV
- نظام التوجيه والسرعة—للوصول إلى أقصى حد ممكن من ناتج الطاقة الشمسية فان التوجه الفعلي لنظام BIPV وزاوية ميل المجموعة ينبغي ان تراعي الموقع الجغرافي لموقع البناء.
- الخصائص الكهربائية—الخصائص الكهربائية وثيقة الصلة بالوحدات أو المجموعات الكهروضوئية تتلخص في العلاقة بين التيار والجهد. كمية وكثافة الطاقة الشمسية تتحكم في التيار الكهربائي حيث ان درجة حرارة الخلايا الشمسية تؤثر على جهد الوحدات أو

المجموعات الكهروضوئية. ان منحنيات وحدة التيار وفرق الجهد تمد المصممين مايحتاجونه من معلومات لتكوين أنظمة تستطيع ان تعمل للوصول الي نقطة الذروة المثلي للطاقة قدر المستطاع.

- نظام التحجيم- ان اختيار نوع BIPV وتحجيم نظام يشتمل علي ثلاثة عناصر رئيسية : احمال الطاقة، الاعتبارات الجمالية أو المعمارية، والعوامل الاقتصادية. لتحديد الطاقة المطلوبة بالنسبة لمعدل نظام BIPV للمبنى، ينبغي اولاً تقييم المتطلبات الكهربائية للمبنى.

الألواح الشمسية Solar Panels

تتألف الوحدات الضوئية من ألواح سيليكون كريستالية محاطة بإطار من الألمنيوم وتغطى بالزجاج من الجهة الأمامية. الالواح الشمسية أو الوحدات الضوئية Photovoltaic Panel تتشكل من تجمع خلايا شمسية ، ويتم استخدامها لتوليد الطاقة الكهربائية للاستخدامات التجارية والسكنية . النظام الضوئي يتضمن صف من الألواح الشمسية ، العواكس ، واحياناً بطاريات وأسلاك توصيل.

2.6.5- الوقود الحيوي

الوقود الحيوي Biofulesهو الوقود الناتج عن معالجة المياه العضوية مثل المخلفات الحيوانية والنباتية بينما الكتلة الحيويةBiomassوهي مواد نباتية تعالج حرارياً لاعطاء الطاقة اللازمة لتوليد الكهرباء.

3.6.5- المراوح الهوائية Wind Turbines

المراوح المستخدمة في توليد الطاقة عن طريق الرياح ، تولد حوالي 1900 كيلو واط في الساعة ضمن المناطق التي تكون سرعة الرياح فيها 12 ميل في الساعة . تقوم المراوح الهوائية بتحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية يمكن استخدامها في توليد الكهرباء عندها يطلق عليها اسم المولد الهوائي Wind Generator. أما إذا تم استخدام الطاقة الميكانيكة بطريقة آلية مثل ضخ المياه من الآبار عندها يطلق عليها اسم المضخة الهوائية Wind pumpأو طاحونة الرياح Windmill.

4.6.5- نظام مضخة الحرارة الجوفية Geothermal Heat Pump

هو نظام تدفئة وتبريد أو احدهما يعتمد على استخدام حرارة الأرض الطبيعية . هذا النظام يعتمد على الأرض كمصدر للتدفئة في الشتاء ومصدر تبريد في الصيف بالاستفادة من الحرارة الجوفية للأرض مما يؤدي إلى خفض تكاليف عمليات التبريد والتدفئة ، يمكن دمج النظام الشمسي مع نظام الحرارة الجوفية للحصول على فعالية أكبر.

المبنى المستقل ذاتيا Autonomous building:

هو مبنى مصمم ليتم تشغيله بطريقة مستقلة من حيث البنى التحتية في تزويد الخدمات مثل الطاقة الكهربائية، الصرف الصحي، شبكة الاتصالات وفي بعض الحالات الطرق والممرات العامة.

يصف الداعين لفكرة البناء المستقل ذاتيا إيجابياته بأنها تتضمن تقليل الأثر البيئي السلبي، زيادة في الأمان، وتخفيض في تكلفة التملك.

إن المباني المستقلة ذاتيا التي يطلق عليها "*Off-grid buildings*" غالبا ما يكون اعتمادها قليل جدا على الخدمات المدنية العامة. معظم البحوث والمقالات المنشورة بشأن المباني المستقلة ذاتياً تركز على بناء المنازل السكنية.

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ANSI/ASHRAE/IESNA standard 90.1 2007 : Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Resdintial

-Department Of Energy (DOE)

-Commercial Building Energy Consumption Survey (CBECS)

-EIA (Energy Information Administration)

7.5-القياسات والتدقيق Measurement and Verification

الهدف : تحقيق مراقبة مستمرة واستخراج قياسات محسوبة لاستهلاك الطاقة ضمن المبنى .

المتطلبات : تطوير وتطبيق خطة القياسات والتدقيق ، ويجب أن تكون مستمرة لمدة سنة واحدة على الأقل.

التقنيات والاستراتيجيات : لتقييم أداء الطاقة وتركيب أجهزة القياس الضرورية لأخذ القياسات الدقيقة من أجل معالجتها وتحديثها واستخدامها في مرحلة التدقيق.

1.7.5- نظام ادارة المبنى Building Management System

نظام مراقبة مُثبت في المباني التي تسيطر على وتراقب معدات المبنى الميكانيكية والكهربائية مثل التهوية والإضاءة وأنظمة الطاقة وأنظمة الحريق و أنظمة الحمايه

خصائص نظام ادارة المبنى:

الوظيفة الأساسية هي لإدارة البيئة داخل المبنى وربما التحكم في درجة الحرارة ومستويات غاز ثاني أكسيد الكربون والرطوبة داخل المبنى. باعتبارها وظيفة أساسية في معظم أنظمة إدارة المباني، هي تسيطر علي التدفئة والتبريد وتدير الأنظمة التي توزع هذا الهواء في جميع أنحاء المبنى (ومن ثم تسيطر محلياً على مزيج من التسخين والتبريد لتحقيق درجة حرارة الغرفة المطلوبه. الوظيفة الثانوية في بعض الأحيان هي لرصد مستوى ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المتولد من الإنسان، خلط في الهواء الخارجي مع الهواء الداخلي لزيادة كمية الأوكسجين في الوقت نفسه تقليل الحرارة / تبريد الخسائر.

ترتبط أنظمة بنظام إدارة المباني (BMS) عاده تمثل 40 ٪ من استخدام طاقة مبنى، وإذا تم إضافة الإضاءة، هذا الرقم سيكون قرابة 70 ٪. أنظمة نظام إدارة المباني (BMS) هي عنصر حاسم لإدارة الطلب على الطاقة. بالاضافة إلى السيطرة على البيئة الداخلية للمبنى وأنظمة نظام إدارة المباني أحياناً مرتبطه للوصول إلى التحكم (البوابات والوصول إلى السيطره على الأبواب هو الذي يسمح بالدخول والخروج إلى المبنى) أو أنظمة الحمايه الأخرى مثل الدوائر التليفزيونية المُغلقة (CCTV) وأجهزة كشف الحركة. أنظمة إنذار الحريق والمصاعد هي أيضاً ترتبط أحيانا بنظام إدارة المباني.

مكونات نظام ادارة المبنى

يعمل نظام ادارة المبنى ضمن أربع مستويات هي :

1- مستوى الإدارةManagement Level

2- مستوى التشغيل Operation Level

3- مستوى النظام System Level

4- مستوى الحقل Field Level

ويتكون النظام في مستوياته من المكونات التالية :

أولاً : حاسب أو عدة حواسب (Computers).

ثانياً: متحكمات (Controllers).

ثالثاً: مستشعرات (Sensors) لتشعر بالمتغيرات المراد قياسها - من درجة حرارة ورطوبة وضغط وسريان وتيار وجهد كهربي

رابعاً: مشغلات (Actuators)لفتح وغلق الصمامات المراد التحكم فيها .

2.7.5- نظام أتمتة المباني Building Automation System (BAS)

هو نظام متكامل من الأجهزة الالكترونية والكهربائية والمتحكمات من أجل أتمتة العمليات التشغيلية للمبنى - وتتضمن أنظمة التبريد والتدفئة وتكييف الهواء ، المصاعد ، مكافحة الحرائق وأنظمة التحكم بالدخان ونظم الأمان والإنارة .

3.7.5- نظام مراقبة المباني Building Control System (BCS)

نظام للتحكم في المبنى لتحقيق السلامة والراحة لمستخدمي المبنى وتحقيق الاشتراطات البيئية .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-International Performance Measurement and Verification Protocol

8.5-الطاقة المستدامة Green Power

الهدف : تشجيع استخدام الموارد المتجددة وتوليد الطاقة التي لا تؤثر على البيئة .

المتطلبات : الالتزام ببرنامج توريد للطاقة المستدامة ، على الأقل، لمدة سنتين . ويشمل البرنامج على الأقل 35% من طاقة الكهرباء المطلوبة في المبنى .

التقنيات والاستراتيجيات : تحديد احتياجات الطاقة وتحديد الفرص المناسبة لشراء الطاقة المستدامة والمنتجات المعتمدة على الطاقة المستدامة .

الطاقة الخضراء Green Power وتعبر عن المنتجات الكهربائية المصنعة باستخدام طاقة نظيفة متجددة .

برنامج Green-e: برنامج يدعم المنتجات الكهربائية المستدامة أي المنتجات المعتمدة على الكهرباء النظيفة .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-Department of Energy`s (DOE)

-Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS)

-Center for Resource Solution`s (CRS) Green-e product requirements

الفصل السادس

المواد والمصادر

1.6- المبادئ الأساسية :

المبادئ الأساسية :

1 - ادارة النفايات
- تخفيض النفايات
- اعادة استخدام وتحويل النفايات .

2 - تخفيض وإعادة استخدام المواد
- تخفيف استخدام المواد.
- اعادة استخدام المبنى والمواد
- اختيار المواد المتجددة بسرعة .

الاستراتيجيات المتبعة :

1 - تخفيض النفايات
2 - شراء المواد المستدامة.
3 - اعادة استخدام وتحويل النفايات
4 - تخفيض تأثيرات دورة حياة المشروع.
5 - تقليل استهلاك المواد
6 - اعادة استخدام كل المواد او جزء منها .

2.6- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية

المواد والمصادر		**14**
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	**تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير**	إلزامي
الاعتماد1.1	**اعادة استخدام المبنى -الجدران والأرضيات والسقف**	3
الاعتماد1.2	**اعادة استخدام المبنى -العناصر الداخلية غير الانشائية**	1
الاعتماد 2	**ادارة النفايات الانشائية**	2
الاعتماد 3	**اعادة استخدام المواد**	2
الاعتماد 4	**المحتوى المدور**	2
الاعتماد 5	**المواد المحلية**	2
الاعتماد 6	**المواد المتجددة سريعاً**	1
الاعتماد 7	**الخشب المعتمد**	1

3.6-تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير Storage and Collection of Recyclables

الهدف : تأمين تسهيلات لسكان المبنى للتخفيض من توليد النفايات ومعالجة القدر الأكبر منها عن طريق اعادة التدوير .

المتطلبات : تقديم مساحة سهلة الوصول لتجميع وتخزين المواد القابلة للتدوير مثل الورق والكرتون ، الزجاج ،المواد البلاستيكية والمعادن .

التقنيات والاستراتيجيات : تخصيص مساحة لجمع المواد القابلة للتدوير بحيث يكون حجمها وموقعها مناسبات لتلبية احتياجات مستخدمي المبنى . تصنيف المواد وفرزها حسب طريقة التدوير المتبعة (الممزوج أو المنفصل) واستبعاد النفايات الخطرة .

اعادة التدوير Recyclingعملية اعادة التدوير تخفض من حجم المواد المحولة إلى مجمعات القمامة وتحقق مكاسب مادية نتيجة بيع المواد بعد اعادة تدويرها.

وهي عملية معالجة النفايات أو الفضلات، بغرض الاستفادة منها مرة أخرى، وتشمل النفايات التي يعاد تصنيعها عادة علب الألومنيوم والفولاذ والأواني الزجاجية والورق. وإعادة التدوير تساعد على المحافظة على الموارد الطبيعية التي يستخدمها المصنعون، كما تساعد على الحد من مقدار التلوث، الذي قد يحدثه طرح مختلف أنواع النفايات.

أصبحت إعادة التدوير مصدرًا مهمًا لتوفير المواد اللازمة لصناعات الحديد والصلب ولمصانع الورق منذ أوائل القرن العشرين، وقد أدى الاهتمام المتزايد بالموارد الطبيعية وزيادة التلوث البيئي إلى التأكيد مجددًا على عملية إعادة التدوير، منذ أواخر ستينيات القرن العشرين.

تقدم إعادة التدوير مواد لمنتجات متنوعة، فأصحاب المصانع يستخدمون الألومنيوم الناتج عن إعادة تصنيع العلب في صنع علب جديدة ومنتجات معدنية أخرى. ولا يقتصر استخدام الورق المعاد تصنيعه على صنع الورق فحسب، وإنما يصنع منه كذلك بعض مستلزمات البناء كالمواد العازلة وألواح الجص ومواد التسقيف. ويقوم المصنعون بطحن نفايات الزجاج، ليصنعوا منها أواني زجاجية جديدة وبعض المواد المستخدمة في إنشاء الطرق، كما يمكن استخدام نفايات زيوت التشحيم زيوتَ وقودٍ لبعض الصناعات.

تأسست في كثير من المجتمعات مراكز لإعادة التدوير مخصصة لجمع النفايات القابلة لإعادة التدوير. ويقوم مشغلو هذه المراكز بفرز هذه النفايات، وإرسالها إلى المصانع التي تقوم بإنتاج مواد مفيدة منها. وتختص بعض المراكز بنوع معيَّن من النفايات، مثل الزجاج أو العلب المعدنية أو الورق.

وتجمع مراكز إعادة التدوير مقادير قليلة نسبيًا من النفايات المطروحة التي يمكن إعادة تصنيعها، وتظل كمية كبيرة منها مختلطة بالنفايات الأخرى التي يتم التخلص منها. ويمكن استخلاص المواد القابلة لإعادة التدوير بمعدات خاصة، تقوم بفصل تلك المواد من النفايات الأخرى غير الصالحة لإعادة التدوير، مثل، فضلات الأطعمة. ويسعى المهندسون لتطوير المعدات اللازمة لمعالجة كميات كبيرة من النفايات، بأساليب اقتصادية.

التدوير الممزوج Commingled Recycling،يتم جمع كل المواد المراد تدويرها في حزمة واحدة. هذه الطريقة مستخدمة في تدوير النفايات الناجمة عن الأحياء السكنية .

اعادة التدوير ذو الحلقة المغلقة Closed-loop Recycling هو نظام اعادة تدوير يعتمد على تدوير المنتج إلى نفس طبيعته ، على سبيل المثال : اعادة تدوير زجاج القوارير لصنع زجاج قوارير .

اعادة التدوير ذو الحلقة المفتوحة Open-loop Recycling هو نظام التدوير الذي يحول المنتج الأصلي إلى منتج آخر. على سبيل المثال تدوير أوراق الجرائد لصناعة أوراق التواليت .

تخفيض الموارد Source Reduction هي تقنية الهدف منها تخفيف كمية النفايات ، عن طريق اختيار منتجات تستخدم المواد والتعليب بشكل أقل مما يخفف من التأثيرات السلبية على البيئة .

4.6- اعادة استخدام المبنى

1.4.6 - اعادة استخدام المبنى -الجدران والأرضيات والسقف —Building Reuse Maintain Existing Walls, Floors and Roof

2.4.6 -اعادة استخدام المبنى -العناصر الداخلية غير الانشائية —Building Reuse Maintain Existing Interior Nonstructural Elements

الهدف : الاستفادة من عناصر المبنى واعادة استخدامها في مشاريع أخرى ، مما يضمن تخفيض استهلاك المصادر وتخفيف حجم النفايات ، والتأثيرات البيئية للمباني الحديثة .

المتطلبات : استخدام العناصر القابلة للاستخدام مثل الأرضيات والجدران والعناصر السقفية ، بالإضافة إلى الأبواب والجدران الداخلية (بالنسبة للعناصر الداخلية غير الانشائية يجب استعمال على الأقل 50% من مساحة المبنى ليتم احتساب النقاط الخاصة).

التقنيات والاستراتيجيات : يجب ازالة العناصر التي تشكل خطراً في حالة إعادة الاستخدام ، واستخدام العناصر القابلة للنقل وذات الكفاءة العالية .

الأسقف المعدنية Metal Roofs تعتبر الأسقف المعدنية من الخيارات المستدامة كونها قابلة للتدوير بنسبة 100% بعد انتهائها من الخدمة ، بالإضافة إلى امكانية استخدام المعادن المدورة في صناعتها.

مواد التغطية معادة التدوير يتم استخدام كميات من البلاستيك معاد التدوير من أكياس القمامة والقوارير البلاستيكية ، هذه المواد تكون مقاومة للبكتريا والحشرات والرطوبة والمواد الكيميائية.
يمكن استخدام السجاد البالي واعادة تدويره لصنع طبقات تغطية تتميز بخفة الوزن .
تستخدم المواد المطاطية الناجمة عن اعادة تدوير الاطارات في صنع مواد التغطية أيضاً.

5.6-ادارة النفايات الانشائية Construction Waste Management

الهدف : الحد من حجم النفايات ومخلفات البناء المحولة إلى المطامر ، وإعادة توجيه المواد القابلة للتدوير واعادة الاستخدام .

المتطلبات : اعادة تدوير نفايات وبقايا عمليات الإنشاء غير الخطرة ، وفق خطة إدارة النفايات الإنشائية .

التقنيات والاسترتيجيات : تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها عبر خطة إدارة النفايات الانشائية .

خطة ادارة مخلفات الانشاء The Construction Waste Management Plan ، تهدف إلى تحديد وجهة مخلفات وبقايا عمليات الانشاء، واتخاذ القرار باستخدام التدوير الممزوج أو التدوير المنفصل. يجب أن تحدد الخطة الأهاف المطلوب من الفريق تحقيقها في عملية المعالجة .

من أجل تخفيض مخلفات الانشاء يجب تحويل أي مواد لا بمكن استخدامها إلى مراكز تجميع النفايات، أما المواد الصالحة لاعادة الاستخدام أو التدوير يجب فرزها وتحديد آلية التدوير .

يجب الانتباه عند تدوير مخلفات الانشاء من المواد الكيميائية الخطيرة التي يجب معاملتها وعزلها بالطرق المناسبة لمنع التلوث الناجم عنها .

6.6-اعادة استخدام المواد Materials Reuse

الهدف : إعادة استخدام المواد والمنتجات للتخفيف من استهلاك المواد الخام وتخفيض حجم النفايات المتولدة .

المتطلبات: استخدام المواد المستعملة مسبقاً بنسبة 5% أو 10% من الكلفة الكلية لقيمة المواد في المشروع . لا يجوز احتساب مكونات الأنظمة الميكانيكية والكهربائية والصحية بالإضافة إلى المصاعد ضمن قيمة المواد الكلية .

التقنيات والاستراتيجيات : توفير الفرص المناسبة لإعادة استخدام المواد ضمن تصميم المبنى ومن موردي المواد.

المواد معادة التدوير Recycled Materials تساعد في تخفيض لستهلاك المواد الطبيعية الخام

المواد معادة الاستخدام Salvaged Materialsهي المواد الانشائية المستعادة من المباني القائمة أو مواقع الانشاء واعادة استخدامها . قد تستعمل المواد بنفس استخدامها السابق (أي أن يستخدم الباب مثلاً على أنه باب في مشروع آخر) أو لأغراض مختلفة (تحويل الباب إلى طاولة مثلاً) . من المواد المعتادة في مثل هذه الحالات : الأرضيات القديمة ، القرميد ، الأبواب ، الجسور الانشائية . يفضل عدم استخدام الادوات الصحية القديمة والاستعاضة عنها بالنماذج عالية الكفاءة .

من المهد إلى المهد Cradle-to-Cradle هو مصطلح يعني تحليل دورة الحياة من بداية التصنيع إلى اعادة التدوير والاستخدام مرة أخرى بعد انتهاء العمر الافتراضي للمنتج.
من المهد إلى اللحد Cradle-to-Grave هو مصطلح يعني تحليل دورة الحياة من بداية التصنيع إلى انتهاء عمره الافتراضي وازالته من الوجود.

الأرضيات الفلينية Cork Flooring

تتميز الأرضيات الفلينية بالصفات التالية :

1 - متجددة بطريقة طبيعية ومستدامة : يجمع الفلين من نفس الشجرة على مدى 200 عام ، وفي كل فترة جمع يتم تسجيل أقل تأثير بيئي لأن الشجر لا يقطع ولا يقتلع خلال فترة الجمع.
2 - آمنة : تقوم هذه الأرضيات بامتصاص الغبار وتقاوم البكتريا والجراثيم ، ولا تسبب حساسية وليس لها تأثير على المصابين بالربو.
3 - الراحة : يعطي الفلين جمالية دافئة للتصميم الداخلي، وهو عازل صوتي وحراري طبيعي.
4 - المتانة وسهولة الصيانة: تقنيات التغطية الحديثة تساعد في منح المقاومة والمتانة للأرضيات ، وهذه المقاومة تساعد في خفض عمليات الصيانة وتكاليفها .

البلاط معاد التدوير Recycled Tiles

يستخدم في صناعة هذا النوع من البلاط مواد مدورة ، مما يحقق تخفيضاً في استهلاك المواد الخام ،من أهم مميزات البلاط معاد التدوير :

- لا يؤثر على جودة الهواء الداخلي أثناء عملية التركيب.
- لا يقوم بامتصاص المركبات العضوية المتطايرة ولا يعيد نشرها في البيئة الداخلية .
- لا توفر بيئة ملائمة لتكاثر الميكروبات والبكتريا.
- سهلة الصيانة والتنظيف ولا تتطلب مواد تنظيف خاصة .
- مقاوم للانزلاق.

رماد الفحم Fly Ash

رماد الفحم هو أحد نواتج عملية احراق الفحم ، يتم تجميعه باستخدام المرسبات الكهربائية أو الفلترة من الغازات التانجة عن الاحتراق .

يحتوي رماد الفحم على كميات من ثنائي أوكسيد السيليكون وأحادي أوكسيد الكالسيوم بالإضافة إلى العديد من المواد الكيميائية حسب مصدر الفحم .

خلال السنوات السابقة ، ازدادت نسبة استعمال رماد الفحم في الاستخدامات الانشائية بسبب قدرته على تخفيف التخريب في الموارد الطبيعية ويساهم في توفير الطاقة عند استخدامه في صناعة الاسمنت البورتلندي .

طرق استخدام رماد الفحم:

1 - صناعة الخرسانة : حيث يدخل في تركيب الاسمنت والرمل المستخدم ، بفضل خصائصه الصلبة فإن رماد الفحم يستخدم كبديل لبعض مكونات الاسمنت البورتلندي ، وله دور كبير في تعزيز الصلابة والمتانة للخرسانة ، ويخفف من انبعاثات الغازات الدفيئة من الخرسانة .
2 - السدود الترابية وطبقات الأساس في الطرق.
3 - المواد المالئة في السيراميك والبلاط .
4 - تثبيت التربة الضعيفة .
5 - صناعة البلوك والقرميد .
6 - يدخل في تركيب مناضد المطابخ وصناعة بلاط الأرضيات والسقف والحواجز الاسمنتية المعزولة .

مناضد المطبخ المستدامة Green Kitchen Countertop

المواد المدورة تعتبر البديل المناسب لاستخدام الرخام الطبيعي في صناعة مناضد المطبخ ، مما يؤدي إلى تخفيف هدر الموارد الطبيعية . من المواد المستخدمة في صناعة المناضد المستدامة :

1 - الورق : يمكن صناعة مناضد المطبخ عن طريق الورق معاد التدوير ومعالجته بالأفران لاعطائه القساوة والتشكيل بالسرعة المطلوبة ، ويعطى وجه ناعماً باستخدام بعض المواد الكيميائية .
تبلغ كلفة المناضد المصنعة من الورق ما بين 70 إلى 95 دولار أميركي للقدم المربع المركب في الموقع .
2 - الأكريليك والبوليستير : يتم استخدام البقايا الناتجة عن الصناعة وتحتوي عادة على ما يقارب بين 20% إلى 40% من المواد المدورة .
التكلفة التقريبية للقدم المربع المركب بين 65 إلى 90 دولا أميركي .
3 - الزجاج : بعض المناضد زجاجية المنشأ تتشارك مع المناضد الرخامية من حيث لمعانها وبرودة ملمسها . يتم استخدام الزجاج المكشر وبقايا المرايا بالاضافة إلى البورسلان الناجم عن أطقم الحمامات وإعادة تدويرها لتصنيع المناضد .
التكلفة التقريبية بين 125 إلى 150 دولار أميركي .
4 - الخشب: يمكن استخدام الخشب معاد التدويروالخيزران لصنع المناضد ، وتتراوح التكلفة بين 40 إلى 60 دولار أميركي .
5 - الخرسانة : يمكن خلط الزجاج مع الخرسانة والأصداف البحرية للحصول على المناضد المطلوبة . التكلفة التقريبية حوالي 60 دولار للقدم المربع الواحد .

7.6-المحتوى المدور Recycled Content

الهدف : زيادة استخدام المنتجات التي تحتوي على مود مدورة ، مما يوفر في استهلاك المواد الأولية أثناء عمليات التصنيع .

المتطلبات : استخدام مواد ذات محتوى مدور من المواد بعد الاستخدام بالإضافة إلى نصف المواد مدورة قبل الاستخدام على الأقل ل 10% من القيمة الكلية لمواد المشروع .

التقنيات والاستراتيجيات : تحديد أهداف المشروع الخاصة بالمحتوى المدور وتحديد المواد والمنتجات ومورديها إلى المشروع .

المحتوى القابل للتدوير لمخلفات بعد الاستخدام Postconsumer recycled contentوتمثل نسبة المواد الناتجة عن مخلفات الاستخدام . على سبيل المثال مخلفات عمليات الانشاء ، الأثاث المستعمل ، مخلفات الأعشاب وأوراق الأشجار .

المحتوى القابل للتدوير لمخلفات قبل الاستخدام Pre-consumer content وهي نسبة المواد في المنتج الناجمة عن تدوير مخلفات التصنيع مثل أوراق الطباعة ،الجرائد المستعملة ، نواتج قص الأخشاب ، قشور بذور عباد الشمس .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-International Organization of Standards documents (ISO 14021-1999 Environmental labels and declarations , self declared environmental claims (Type II environmental labeling)

8.6-المواد المحلية Regional Materials

الهدف : زيادة استخدام المواد المنتجة والمصنعة محلياً لدعم الاقتصاد المحلي وتخفيض التأثيرات البيئية للنقل .

المتطلبات : استخدام المواد التي تنتج وتصنع ضمن نطاق 500 ميل ، على الأقل ل 5% أو 10% من قيمة المواد الكلية للمشروع .

التقنيات والاستراتيجيات : تحديد المواد المحلية القابلة للاستخدام وتوريدها للموقع .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-CSI MasterFormat 2004 Edition

9.6-المواد المتجددة سريعاً Rapidly Renewable Materials

الهدف : تخفيض استخدام المواد الخام والمواد المتجددة ببطء شديد من خلال استخدام المواد المتجددة بسرعة .

المتطلبات: استخدام مواد البناء من مصادر متجددة بسرعة ، على الأقل لنسبة 2.5 % من القيمة الكلية لمواد المشروع . تعتبر المواد متجددة بسرعة إذا كان معدل تجددها 10 سنوات أو أقل.

التقنيات والاستراتيجيات: تحديد المواد المتجددة بسرعة التي يمكن استخدامها ضمن عمليات البناء ، مثل الخيزران ، القطن ، الصوف .

السجاد الصوفي الطبيعي Natural Fiber Non-Toxic Wool Carpet

أهم مميزات السجاد الصوفي أنه خال من المواد الكيميائية ، والمواد الداخلة في صناعته طبيعية وقابلة للتجديد الطبيعي وقابل للتحلل كلياً ، مما يقلل من كمية المخلفات الناتجة بعد انتهاء العمر الاستهلاكي للسجاد .

ألياف الصوف قابلة للتمدد وتعود إلى شكلها الصلي بعد الشد. بالاضافة إلى أنها تمنع تراكم الوساخ بينها مما يسهل عملية التنظيف ، كما تساعد ألياف الصوف في تنقية الهواء من الملوثات داخل المنزل.

من الملاحظ ازدياد الأمراض المتعلقة بالجهاز التنفسي مثل الربو والحساسية ، التي تمثل المركبات الكيميائية المنتشرة في البيئة الداخلية للمباني مصدراً كبيراً لها . إن الألياف الصوفية في السجاد تعمل على تقليل هذه الأعراض لأنها لا تحتوي على مواد كيميائية ضارة لقدرتها على امتصاص الملوثات .

المنتجات الانشائية الزراعية Agricultural Bi-products هي مواد من أصل زراعي وتستخدم في الأعمال الانشائية ، مثل القش الذي يدخل في تصنيع الألواح الجدارية وتصنيع بعض أنواع البلوك الاسمنتي .

الألياف الزراعية Agricultural Fibers هي ألياف طبيعية مثل القطن ، يستخدم كمادة عازلة .

الأرضيات الخيزرانية Bamboo Floors يعد الخيزران مورداً طبيعياً لأعمال الأرضيات ، كونه قابلاً للتجديد بسرعة ويتمتع بقابلية التشغيل والقساوة ، ويتمتع بفترة دوام أكبر من مثيلاتها من الخشب وضعف تأثره بالماء والرطوبة .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-CSI MasterFormat 2004 Edition

10.6-الخشب المعتمد Certified Wood

الهدف : دعم تنظيم الغابات والتشجير

المتطلبات : استخدام على الأقل 50% من الخشب المراد استخدامه ، من الخشب المعتمد من قبل مجلس رعاية الغابات FSC.

التقنيات والاستراتيجيات : استخدام الخشب المعتمد من قبل مجلس رعاية الغابات .

الفصل السابع

جودة البيئة الداخلية

1.7- المبادئ الأساسية :

1 -تعزيز جودة الهواء الداخلي
- تعزيز تهوية المبنى
- اختيار المواد المناسبة بيئياً
- تقليل وادارة المواد ذات المحتويات الخطرة
- تطبيق مبادئ الانشاء المستدام

2 -تعزيز جودة البيئة الداخلية
- تحقيق الراحة الحرارية
- الاضاءة الطبيعية والرؤية

الاستراتيجيات المتبعة :

1 -اختيار المواد ذات الانبعاثية الضعيفة لمواد التشطيب الداخلي والمفروشات .
2 -تقليل وادارة المواد ذات المحتويات الخطرة
3 -تطبيق مبادئ الانشاء المستدام
4 -استخدام الاضاءة الطبيعية والاضاءة الاصطناعية ذات الكفاءة العالية.

2.7- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية

جودة البيئة الداخلية		15
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاشتراط 1	**الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلي**	إلزامي
الاشتراط 2	**التحكم البيئي في دخان التبغ**	إلزامي
الاعتماد1	**مراقبة الهواء الخارجي الداخل للمبنى**	1
الاعتماد 2	**زيادة التهوية**	1
الاعتماد 3.1	**خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - أثناء الانشاء**	1
الاعتماد 3.2	**خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - قبل التشغيل**	1
الاعتماد 4.1	**المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الأصماغ وموانع التسرب**	1
الاعتماد 4.2	**المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الدهانات ومواد التغطية**	1
الاعتماد4.3	**المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- أنظمة الأرضيات**	1
الاعتماد 4.4	**المواد ذات الانبعاثية الضئيلة-المنتجات الخشبية والليفية**	1
الاعتماد 5	**التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية**	1
الاعتماد6.1	**الأنظمة القابلة للتحكم - الإنارة**	1
الاعتماد 6.2	**الأنظمة القابلة للتحكم - الراحة الحرارية**	1
الاعتماد7.1	**الراحة الحرارية - التصميم**	1
الاعتماد7.2	**الراحة الحرارية - التدقيق**	1
الاعتماد8.1	**الإضاءة الطبيعية والرؤية - الاضاءة الطبيعية**	1
الاعتماد8.2	**الإضاءة الطبيعية والرؤية - الرؤية**	1

3.7-الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلي Minimum Indoor Air Quality Performance

الهدف :تحقيق الحد الأدنى من الجودة المناسبة للهواء الداخلي وتحقيق الراحة لمستخدمي المبنى

المتطلبات :تحقيق الاشتراطات الخاصة بجودة الهواء الداخلي وفق معايير ASHRAE 62.1-2007، بالإضافة إلى تصميم أنظمة التهوية للحفاظ على الجودة في التهوية الطبيعية والميكانيكية .

التقنيات والاستراتيجيات : تصميم أنظمة التهوية لتحقيق الحد الأدنى من اشتراطات جودة الهواء الداخلي وموازنة التأثيرات البيئية ضمن نظام الطاقة لعمليات التهوية .

4.7-التحكم البيئي في دخان التبغ Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control

الهدف : منع أو تقليل الضرر الناجم عن التدخين على مستخدمي المبنى .

المتطلبات : الخيار الأول – منع التدخين في المبنى وعلى بعد 25 قدم من المداخل خارج المبنى ، وايجاد أماكن مخصصة للتدخين خارج المبنى .

الخيار الثاني – منع التدخين ضمن المبنى إلا في الأماكن المخصصة ، والتي يجب أن تكون جيدة التهوية ومنفذ الهواء الخارج منها إلى خارج المبنى .

التقنيات والاستراتيجيات : منع التدخين في المباني ، وتزويد المباني بمجموعة من الاشارات الدالة إلى الأماكن المخصصة للتدخين ، داخل أو خارج المبنى .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ANSI/ASTM-E779-03,Standard Test Method for determining Air Leakage Rate by Fan Pressure

-Residential Manual for Compliance with California`s 2001 Energy Efficiency Standards (Low Rise Resdential Buildings, Title 24 or T-24),Chapter 4

5.7-مراقبة الهواء الخارجي الداخل للمبنى Outdoor Air Delivery Monitoring

الهدف : توفير نظام مراقبة لنظمة التهوية المستخدمة في تحقيق راحة مستخدمي المبنى .

المتطلبات : تركيب نظام مراقبة دائم للتأكد من تحقيق متطلبات التدفق الهوائي ونسبة ثنائي أوكسيد الكربون .

التقنيات والاستراتيجيات : تركيب جهاز المراقبة وقياس نسبة ثنائي أوكسيد الكربون وتزويد أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والتبريد بهذه القياسات عن طريق نظام أتمتة المبنى من أجل المحافظة على جودة الهواء الداخلي .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ANSI/ASHRAE 62.1-2007 : Ventilation for acceptable Indoor Air Quality

6.7-زيادة التهوية Increased Ventilation

الهدف : توفير تدفق هوائي خارجي طبيعي لتعزيز جودة الهواء الداخلي وتحقيق الراحة لمستخدمي المبنى .

المتطلبات : زيادة المساحات المعتمدة على التهوية الخارجية على الأقل 30% فوق الحد الأدنى المطلوب وفق اشتراطات ASHRAE 62.1 -2007

التقنيات والاستراتيجيات : في حالة التهوية الميكانيكية ، يجب استخدام تقنيات حفظ الحرارة للتخفيف من الطاقة الإضافية ، أما في حالة التهوية الطبيعية يجب تطبيق التصاميم المعرفة وفق المواصفات القياسية .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ASHRAE 62.1-2007

-Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE)

-Carbon Trust `Good Practice Guide 237

مميزات التهوية الطبيعية في المباني

- تأمين مستوى مقبول من الهواء النقي داخل المبنى بأقل التكاليف التشغيلية والانشائية الممكنة.
- تأمين جو صحي ومريح للناس داخل المباني.
- تقليل الاعتماد على وسائل التكييف الكهروميكانيكية المستهلكة للطاقة قدر الإمكان.

أساليب تحسين التهوية الطبيعية

- التهوية الليلية :

استخدام التهوية الليلية وذلك باغلاق النوافذ في الأوقات الحارة في النهار وفتحها ليلاً لإدخال الهواء البارد للفراغات.

- المنور:

في المباني السكنية وغير السكنية فانه يجب عدم اتصال مخارج الفتحات السفلية للمنور بالكراجات أو مناطق ذات هواء ملوث.

- مدخنة الهواء :

شفط الهواء الساخن إلى أعلى ثم إلى الخارج حيث يحل الهواء البارد محله في الفراغات المعمارية فكلما كان ارتفاع فتحة مدخنة الهواء أكبر بالنسبة لحجم الفراغ المعماري كانت عملية شفط الهواء تتم بشكل أفضل، مع مراعاة ضرورة اقفال المدخنة من الأعلى في فصل الشتاء لتلافي خروج الهواء الساخن اللازم لرفع درجة الحرارة في داخل الحيز.

- الملقف:

يؤدي الملقف إلى تجميع الهواء وتوجيهه إلى داخل القناة الرأسية له ومن ثم توزيعه إلى داخل المبنى حيث تبنى مداخل الرياح على ارتفاع عال فوق السطح حيث تكون سرعة الهواء أكبر ما يمكن ويكون الهواء نظيفاً وخالياً من الشوائب والغبار مع الاخذ بعين الاعتبار درجات الحرارة

الخارجية لتتناسب مع عرض فتحة الملقف، ففي المناطق الحارة يتم استخدام ملاقف ذات فتحات ضيقة لضمان برودة الهواء قبل وصوله إلى الفراغ الداخلي.

يجب معالجة الضجيج ضمن المبنى عن طريق العزل الصوتي

يتم عزل المباني لمنع إنتقال الصوت من مكان إلى آخر وذلك بسبب سهولة انتقال الصوت عبر الأجزاء الخرسانية.

نحتاج لعزل الصوت في الماكن الآتية:

- مدرجات الجامعات و قاعات المحاضرات و المؤتمرات
- المستشفيات و المباني العامة
-الاستديوهات الخاصة بالتسجيلات
-المصانع

أشكال العزل الصوتي في المباني

1- منع انتقال الصوت في القواطع والجدران والسقوف من الخارج .
2- منع انتقال اهتزاز وأصوات المكائن .
3-طرق امتصاص الصوت والضوضاء في الداخل.

مواد العزل الصوتي

1- وحدات جدارية عازلة للصوت

بلاطات ممتصة للصوت، تتكون من وجهين غالبا وتكون محببة من الكوارتز الملون والملصق بالراتنج، وتتميز بقدرتها على التحمل وسهولة التنظيف ولا يمكن تشويهها بالرسم عليها.

2-ألواح الصوف الزجاجي :

يتكون اللوح من وجه من الصوف الزجاجي والوجه الآخر من ورق الألمنيوم المثقب الذي يقوم بامتصاص الصوت، ويمكن تركيبها في الحوائط و الأرضيات والأسقف، وتستخدم في المباني التجارية والصناعية الجديدة أو التي تحتاج إلى تجديد

3-ألواح من رغوة البلاستيك مثقبة أو محببة الوجه .

4- ألواح من مواد ورقية مضغوطة ومثقبة الوجه .

5- ألواح مربعة أو مستطيلة من الجبس مع ألياف في الوجه والداخل .

6-ألواح من ألياف المعادن مع مادة الإسمنت البورتلندي الأسود

مواد العزل الصوتي والحراري
هناك بعض المواد التي يمكن استخدامها كعوازل للصوت والحرارة معا، منها:

1-ألواح الصوف الزجاجي:
مصنوعة من الصوف الزجاجي المغطى بطبقة رفيعة من الزجاج تكسبها الصلابة، كما أن هذه الألواح لديها القدرة على مقاومة الرطوبة وسوء الاستخدام إذ أنها تخلو من المواد القابلة للصدأ، ويمكن استخدامها في مختلف أنواع المباني لعزل الجدران والأسقف

2- ألواح العزل الحراري والصوتي
تستخدم هذه الألواح دون الحاجة إلى تغطيتها من الداخل وتصلح خاصة لأسقف المصانع حيث تناسب جميع الأبعاد الكبيرة للإنشاء، وهذه الألواح تقاوم الغبار والرطوبة والتآكل حيث تغلفها طبقة حماية بلاستيكية ذات عمر طويل، وهذه الألواح نقية من المواد المشجعة على الصدأ .

3- البيرلايت :
وهو عبارة عن صخور بركانية بيضاء اللون، ويعتبر البيرلايت من أفضل العوازل المستخدمة لصناعة وتخزين الغازات السائلة تحت درجات حرارة منخفضة جدا، كما أنه يعتبر عازل جيد للصوت ويعطي السطح مقاومة كبيرة للحرائق، ويستخدم البيرلايت لعزل الأسقف والجدران والأرضيات .

طرق عزل الصوت

أولاً : حالة انتقال الصوت بالهواء(Air-Borne Noises)

لضمان عزل صوتي جيد لأي فاصل يجب أن نضمن انه لن ينتقل الاهتزاز بسهولة من طرفيه ويتم ذلك بإحدى طريقتين:

1- أن يكون صلبا جدا وذا كتلة كبيرة و مثبت بشكل قوي بحيث لن تستطيع موجات الصوت هزه بسهولة.

2- او ان يكون هنالك فصل بين طرفيه بحيث ان اهتزاز احد أطرافه أو جهاته لن ينتقل الى الجهة الاخرى لعدم وجود رابط صلب يربطهما ببعض ، وهذا يجعل بالا مكان عمل فواصل خفية ذات سمكات بسيطة ولها عازلية صوتية عالية.

يكون الفاصل بين الالواح به دعائم خشبية مفرقة حتى لا يتم انتقال الاهتزازات من الالواح الموجودة على طرفي الدعامات المعدنية أو الخشبية بين صفين من الدعامات يتم انشاؤها وليست على نفس المستوى بحيث تثبت ألواح الجبس أو الفيبر أو الخشب على الصف الأول و اللوح الثاني على الصف الآخر ويمكن ملء الفراغ بين الطبقتين و الدعائم بفرشات من الصوف

الصخري و التي تساعد في امتصاص الصوت و منع انتقال الصوت من الطرفين خلال الفراغ الهوائي بينهما وتتحسن قيمة العازلية الصوتية.

عزل الأرضيات

اما بالنسبة للارضيات فان افضل طريقة لزيادة العزل فتتم بعمل ما يسمى بالارضية العائمة بوضع دعامات من المعدن او الخشب على مسافات تتراوح من 40 – 60 سم توضع بينهما الواح من البليثرين الصلب فوقها طبقة رقيقة من الخرسانة مع قضبان صغيرة من التسليح ثم الرمل فالبلاط .

التخلص من الإزعاج في الكراجات و غرف المحركات

من الممكن تخفيف الازعاج و انتقاله في مواقف السيارات المغلقة أو غرف المحركات و المولدات بواسطة احدى الطريقتين:

1- وضع مواد ممتصة للصوت على الجدران خاصة ألواح الصوف الصخري و الزجاجي و كذلك الألواح المصنوعة من الألياف النباتية الخفيفة وغير المضغوطة، وهذه الألواح لها معامل امتصاص للصوت مرتفع جدا ويزيد عن 90% ، ولكن هذه الطريقة مكلفة عادة و هذه الألواح خفيفة و لا تتحمل ظروف صعبة مما يؤدي الى تلفها و تآكلها مع الوقت.

2- استعمال الطوب المجوف مع فتحات وهذا الطوب عالي الامتصاص للصوت بواسطة ظاهرة الرنين ويمكن أن تكون جميع الطوبات ذات فتحات و يمكن أن يكون جزء منها فقط و الباقي مغلق.

ثانياً: الاصوات الناشئة عن جسم المنشأة (structural-borne noise)

يمكن تقليل الاصوات الناشئة عن الطرق و اهتزاز الآلات و ذلك من خلال احدى الطرق التالية:
-استعمال قواعد مطاطية مناسبة تحت الآلات و الاجسام المهتزة.
-رفع الآلات على جاكات هوائية.
-وضع الآلات او المحركات فوق سطح تحته عجلات مطاطية منفوخة بالهواء.
-وضع الآلات او المحركات فوق سطح محمول على نوابض.
-في حالة الحاجة الى الطرق على الجدران يوضع جدار آخر داخلي مثبت على الجدار الأصلي بواسطة نوابض.
-إذا كانت كل الطرق السابقة غير كافية نعمل غرفة معدنية معلقة داخل الغرفة الأصلية بواسطة نوابض قوية و معلقة من الأعلى.

طرق خفض الضجيج والاهتزازات لمعدات التبريد وتكييف الهواء :

يجب الأخذ بعين الاعتبار بعض العوامل عند اختيار وتركيب وتشغيل وحدات التبريد وتكييف الهواء لتقليل الضجيج ومنها :

1 - اختيار سرعات متوسطة للهواء ضمن المجاري الهوائية .
2 - اختيار مراوح هادئة ومتزنة .
3 - استخدام وصلات مرنة قبل المروحة وبعدها .
4 - استخدام علبة حاوية لتخميد الصوت .
5 - استخدام ريش توجيه للأكواع .
6 - استخدام مواد ماصة ومخفضة وعازلة للصوت .
7 - الاهتمام بالمواد الماصة للصوت في المكان المكيف كالمفروشات والأقمشة الطرية .

طرق تخفيض الاهتزازات لمعدات التبريد وتكييف الهواء :

1 - استخدام النوابض والمطاط لتثبيت الضواغط والمضخات .
2 - تركيب وصلات مرنة لخطوط السحب ولطرد للضواغط والمضخات .
3 - التثبيت الجيد والتعليق للمجاري الهوائية والأنابيب .
4 - استخدام مواد مرنة بين المسالك والمواسير والحوائط .
5 - ضمان محورية العناصر الدوارة .

7.7-خطة إدارة جودة الهواء الداخلي

1.7.7- خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - أثناء الانشاء Construction Indoor Air Quality Management Plan-During Construction

الهدف : تخفيض المشاكل الناتجة عن أعمال الإنشاء في مجال جودة الهواء الداخلي.

المتطلبات : تطبيق خطة إدارة جودة الهواء الداخلي المتوافقة مع اشتراطات SMACNA.

التقنيات والاستراتيجيات : تطبيق خطة إدارة جودة الهواء الداخلي لحماية الأنظمة الكهروميكانيكية أثناء عمليات الإنشاء ، وتفادي امتصاص الملوثات الضارة واعادة إطلاقها عند تشغيل هذه الأنظمة، ويساعد ذلك استخدام الاسمنت الأخضر والخرسانة الخضراء.

الخرسانة الخضراء المستدامة Green Concrete
تهدف الخرسانة المستدامة إلى تخفيف التأثيرات السلبية على البيئة ويمكن تقسيم عملية صناعتها إلى مرحلتين متكاملتين .

أولاً:تصميم الخلطة الخرسانية ، عن طريق استخدام الاسمنت المخفض للانبعاثات الضارة بالبيئة ، تخفيف المحتوى الاسمنتي ، استخدام رماد الفحم والسيلكا في صناعة الاسمنت ، اعادة تدوير المياه والركام المستخدم .
ثانياً الإدارة البيئية لعملية التصنيع والصب والاستخدام .

ثبت علمياً بأن أنتاج طن من الإسمنت يصاحبه إنبعاث 1طن – 2طن من غاز (Co_2) ، وأن 99% من هذا الغاز يتكون نتيجة تسخين الحجر الجيري ومادة الكلنكر الإسمنتي وحرق الوقود لتسخين هذه المواد ، وكلما زادت درجة حرارة التسخين للكلنكر الإسمنتي كلما قل إنتاج المصنع وزاد من إنبعاث غاز (Co_2) وزادت ظاهرة الإنحباس الحراري وزادت الأضرار البيئية للمصنع وزادت نسبة أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو والتحجر الرئوي وسرطان الرئة والفشل الكلوي وغيرها من الأمراض الخطيرة.

وبناءً على أبحاث ودراسات من NRMCA الأمريكية وECOSMART الكندية فإن مصانع الإسمنت في العالم مسئولة عن إنتاج 7 % من إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وأن مصانع الإسمنت وحدها تنتج 50% من إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون لجميع المصانع ، وحسب دراسة بيئية عالمية فإن مصانع الإسمنت عالمياً هي ثاني مسبب للوفيات سرطان الرئة بعد الدخان .

(الأسمنت البورتلاندي البوزلاني) PORTLAND POZZOLANA CEMENT

- بوزلانا طبيعية متجددة ناتجة من رماد البراكين
- بوزلانا صناعية ناتجة من تدوير مخلفات المصانع مثل

- رماد الفحم Fly Ash الناتج عن مخلفات حرق الفحم لمحطات إنتاج الكهرباء

أو خبث الحديد الناتج عن مخلفات مصانع الحديد

إن إضافة البوزلانا الطبيعية أو الصناعية (رماد الفحم أو خبث الحديد) يخفض من كمية ماء الخلط ويعطي خرسانة سهلة الدمك ذات ليونة وقابلية تشغيل عالية أثناء الصب ونعومة على سطح الخرسانة بعد الإنتهاء من الصب ، مع سهولة ضخ الخرسانة للموقع ، وهذا يوفر كثيراً من الجهد والوقت وتوفير الأيدي العاملة ، حسب دراسة أجراها د.محمد تاج الدين الحاج حسين عام 2003 .

إن إستخدام مادة البوزلانا الطبيعية أو الصناعية في صناعة مواد البناء وخاصة في الإسمنت والخرسانة والطوب والبلوك يعطي المبنى نقاط خضراء كثيرة من حيث إستخدام مصادر متجددة للطاقةوتوفير مواد البناء الخام للأجيال القادمة وتوفير العزل الحراري وتوفير إستهلاك الطاقة الكهربائية مما يقلل في إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ويساهم في تقليل الإحتباس الحراري للمباني.

إن إضافة البوزلانا للكلنكر الإسمنتي يساعد في زيادة إنتاج المصنع ويوفر الطاقة و الحرارة والكهرباء للمصنع ويقلل من الإحتباس الحراري بنسبة 20 % . كما أن ذلك يساهم بتقليل التلوث البيئي والضوضاء وتقليل أمراض سرطان الرئة والتحجر الرئوي والربو والفشل الكلوي بنسبة 20%.

من أهم وأخر صفات المباني الخضراء زيادة العمر الإفتراضي للمبنى وديمومة البناء (SUSTAINBLE BUILDING) مثل (المباني الرومانية واليونانية) التي إستخدم فيها مادة البوزلانا الطبيعية من البراكين.

من التقنيات المستخدمة للحفاظ على جودة الهواء الداخلي
تخميد الأسبستوس Asbestos Abatement وهي عملية التحكم بالألياف الناتجة عن الأسبستوس في المباني وتتضمن هذه العملية الاستبدال وعمليات الصيانة الدورية .

وتستخدم طريقة تغليف الأسبستوس وهي معالجة المواد الحاوية على الأسبستوس بمادة سائلة ـ تغطي السطح وتمنع تطاير الأسبستوس في الهواء.

منظف الهواء الكهربائي وهي آلة تستخدم الكهرباء لالتقاط الجزيئات الضارة من الهواء.

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ASHRAE 52.2-1999

-Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association - (SMACNA) IAQ Guideline for occupied Buildings under Construction,2nd ed. , November2007 , chapter 3 , during construction

2.7.7-خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - قبل التشغيل Construction Indoor Air Quality Management Plan-Before Occupancy

الهدف : تخفيض المشاكل الناتجة عن أعمال الإنشاء في مجال جودة الهواء الداخلي.

المتطلبات : تطبيق خطة إدارة جودة الهواء الداخلي واستخدام طريقة الطرد Flush out، وتركيب فلاتر جديدة قبل التشغيل.

التقنيات والاستراتيجيات : قبل التشغيل، يجب تنفيذ عملية الطرد واختبار الهواء لتحديد مستوى الملوثات وطريقة معالجتها قبل التشغيل.

الطرد Flush Out هي عملية في الأنظمة الميكيانيكية تستلزم ما يقارب 15 يوماً لطرد الهواء الملوث بمخلفات الانشاء خارج المبنى قبل تشغيله للحفاظ على جودة الهواء الداخلية.

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-U.S.Environmental Protection Agency (EPA) Compendium of Methods for the Determination of Air Pollutants in Indoor Air

8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة

1.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الأصماغ وموانع التسرب

2.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الدهانات ومواد التغطية

3.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- أنظمة الأرضيات

4.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- المنتجات الخشبية والليفية

الهدف : تقليل الملوثات في الهواء الداخلي وخصوصاً المركبات العضوية المتطايرة .

المتطلبات : استخدام المنتجات والمواد والمفروشات صديقة البيئة .

التقنيات والاستراتيجيات : استخدام المنتجات صديقة البيئية ، استخدام طريقة التسخين التدريجي لتعجيل إطلاق المركبات العضوية المتطايرة قبل تشغيل المبنى .

الاحماء التدريجي Bake-out هي تقنية تهدف إلى تدفئة المبنى لتسريع تطاير المركبات العضوية المتطايرة من المواد والمفروشات .

الدهانات والتشطيبات قليلة أو عديمة المركبات العضوية المتطايرة Low and No VOC finishes

المركبات العضوية المتطايرة Volatile Organic Compounds: تتواجد في الطبيعة بكميات ضيئلة ، ولكن ارتفاع نسبتها في الهواء الداخلي يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأمراض التنفسية على السكان .

بعض تأثيرات المركبات العضوية المتطايرة تكون قصيرة الأمد مثل التهابات الأذن والعين والحنجرة ، آلام الرأس ، الغثيان وزيادة الحساسية للربو . أما التأثيرات بعيدة المدى فهي الإصابة بالسرطان أو تخريب الجهاز العصبي المركزي .

تعتبر مواد التشطيب التقليدية من أهم مصادر المركبات العضوية المتطايرة وتساهم في رفع تركيز هذه المواد ضمن البيئة الداخلية .

يجب اختيار الدهان المستخدم في الأماكن الداخلية بحيث يكون قليل أو عديم الاصدار من المركبات العضوية المتطايرة ، بالاضافة إلى ضرورة اختيار باقي مواد التشطيب لتحقيق نفس الغاية .

السجاد الصوفي الطبيعي Natural Fiber Non-Toxic Wool Carpet

أهم مميزات السجاد الصوفي أنه خال من المواد الكيميائية ، والمواد الداخلة في صناعته طبيعية وقابلة للتجديد الطبيعي وقابل للتحلل كلياً ، مما يقلل من كمية المخلفات الناتجة بعد انتهاء العمر الاستهلاكي للسجاد .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

Low-Emitting Materilas : Adhesive and Sealants

-SCAQMD (South Coast Air Quality Management District) Rule # 1168 , VOC limits effective 7/1/2005

-Green Seal Standard for Commercial Adhesives GS-36 requirements with an effective date of 10/19/2000

-California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale Environmental Chambers, including 2004 Addenda.

Low-Emitting Materilas : Paints and Coatings

-SCAQMD (South Coast Air Quality Management District) Rule # 1113 , Architectural Coatings,rules with an effective date of 1/1/2004

-Green Seal Standard GS-03,GS-11

-California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale -Environmental Chambers, including 2004 Addenda.

Low-Enitting Materials:Carpet Systems

-Carpet and Rug Institute`s Green Label Plus Program

-SCAQMD (South Coast Air Quality Management District) Rule # 1113 , Architectural Coatings, rules with an effective date of 1/1/2004

-SCAQMD (South Coast Air Quality Management District) Rule 1168 , on VOC limits with an effective date of 7/1/2005, and rule amendment dated 1/7/2005

-California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale Environmental Chambers, including 2004 Addenda.

-State of California Standard 1350 , Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale Environmental Chabers , Testing Criteria

-FloorScore Program

Low-Emitting Materials: Composite Wood and Agrifiber Products
-California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale -Environmental Chambers, including 2004 Addenda.

9.7- التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية Indoor Chemical and Pollutant Source Control

الهدف: تقليل تعرض مستخدمي المبنى للملوثات الخطيرة والكيميائية .

المتطلبات : تصميم المبنى لتقليل دخول الملوثات المضرة بالصحة .

التقنيات والاستراتيجيات : تصميم مناطق سهلة الوصول من أجل صيانة الأنظمة والتنظيف والتخلص من الملوثات العالقة .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ANSI/ASHRAE 52.2,1999

10.7-الأنظمة القابلة للتحكم

1.10.7- الأنظمة القابلة للتحكم – الإنارة Controllability of Systems—Lighting

الهدف:تحقيق كفاءة عالية في نظام الإنارة والتحكم به لتحقيق الفعالية والراحة لمستخدمي المبنى

المتطلبات : توفير نظام التحكم بالإنارة على ألا يقل عن 90% من مستخدمي المبنى ، ولكافة المناطق المشتركة في المبنى.

التقنيات والاستراتيجيات: تطبيق نظام التحكم بنظام الإنارة وتكامله مع الأنظمة الأخرى في المبنى .

2.10.7-الأنظمة القابلة للتحكم - الراحة الحرارية Controllability of Systems—Thermal Comfort

الهدف : تحقيق مستوى عالي من الراحة الحرارية لمستخدمي المبنى .

المتطلبات : توفير المتحكمات بالراحة الحرارية لما لايقل عن 50% من مستخدمي المبنى .

التقنيات والاستراتيجيات : تصميم المبنى وأنظمته لتحقيق التكامل في تحقيق راحة مستخدمي المبنى .

عندما ترتفع درجة حرارة الجسم بمقدار بسيط عن معدل درجة حرارة الجسم العادي ، تتمدد الأوعية الدموية الدقيقة التي تقع تحت الجلد مباشرة وينتقل جزء كبير من الحرارة خارج الجسم ، وتقوم الأوعية الدموية بالانكماش عند انخفاض درجة حرارة الجسم . إن وظيفة أي نظام تكييف للهواء هي مساعدة الجسم في معدل التخلص من كمية الحرارة الزائدة .

العوامل الأساسية اتي تؤثر على راحة الإنسان هي :

- درجة الحرارة الجافة
- متوسط درجة الحرارة الإشعاعية .
- نسبة الرطوبة
- سرعة الهواء
- العزل نتيجة الملابس
- مستوى حركة الشخص

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ASHRAE Standard 55-2004

-ASHRAE Standard 62.1-2007

11.7- الإضاءة الطبيعية والرؤية Daylight and Views

الهدف: تزويد مستخدمي المبنى بمساحات منارة بشكل طبيعي وتؤمن رؤية جمالية .

المتطلبات : تصميم المبنى بحيث يسمح بأكبر قدر ممكن من الإضاءة الطبيعية .

التقنيات والاسترتيجيات : تطبيق مبادى العمارة المستدامة الخاصة باتجاه المبنى ، والواجهات ذات النوافذ الكبيرة التي تسمح بادخال الضوء الطبيعي .

أساسيات تحسين كفاءة الانارة الطبيعية

- يوصى بوضع الفتحات بالقرب من الجدران لتقليل التباين والابهار الناتج عن التضاد الشديد بين مستوى شدة الإنارة بالداخل والخارج، والاستفادة من الجدران الجانبية كأسطح عاكسة ومشتتة للضوء الساقط عليها
- يوصى بان يكون توزيع الفتحات منظما في حالة وجود أكثر من فتحة.
- يوصى برفع منسوب الفتحات إلى أقصى ارتفاع ممكن عن مستوى البلاط للسماح بدخول الضوء إلى مسافات عميقة .
- يوصى بوضع النوافذ في أكثر من جدار.
- يوصى باستخدام المواد العاكسة في الأعماق الكبيرة ليصل الضوء إلى أبعد مسافة ممكنة في الداخل.
- يوصى بمراعاة التوجيه الأفضل للمبنى والفتحات لضمان وصول أشعة الشمس إلى فراغات المبنى.

النوافذ منخفضة الانبعاثLow Emissivity Windows وهي النوافذ ذات التغطية الخاصة التي تسمح بادخال الاضاءة الطبيعية وتمنع دخول الاشعاع الحراري إلى داخل المبنى .

المواصفات والمعايير القياسية الخاصة بهذا الاشتراط

-ASTM D1003-07el, Standard Testing for Haze and Luminous
- Transmittance of Transparent Plastics

الفصل الثامن

الإبداع في التصميم

1.8- المبادئ الأساسية :

- التعريف بفريق العمل المتكامل .
- الخطط المستدامة والادارية .
- الأداء المثالي والأداء الإبداعي

2.8- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية

الابداع في التصميم		6
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاعتماد 1	**الابداع في التصميم**	5
الاعتماد2	**تفويض مختصين محترفين من LEED.**	1

3.8- الابداع في التصميم Innovation in Design

الهدف : توفير الفرصة لفرق العمل والتصميم للإبداع وتجاوز المتطلبات عن طريق الأداء المثالي أو الأداء الإبداعي .

النقاط الأساسية للحصول على نقاط الإبداع في التصميم هي :

1 - الكمية Quantitative: أي أن الابداع يجب أن يمون قابل للقياس الكمي من حيث الفائدة البيئية مقارنة بالأداء التقليدي .
2 - الشمولية Comprehensive: وتعني استخدام التقنية المستحدثة في المشروع بالكامل .
3 - قابلية النقل والاستعمال Transferrable: أن تكون قابلة للتطبيق في مشاريع أخرى من قبل فرق عمل أخرى ضمن المشاريع المستقبلية .

الأداء المثالي Exemplary Performance: يعتبر نوعاً من الابداع التصميمي ويكون عندما يتم تجاوز المطلوب من قبل نظام التقييم.على سبيل المثال تخفيض استهلاك المياه بنسبة 100% يعد أداءاً مثالياً كون أن المطلوب حسب نظام التقييم هو 50% لكسب نقطتين في المباني الحديثة ، أي أن المجموع سيصبح ثلاث نقاط (نقطتين من فئة الموقع المستدام ونقطة اضافية للأداء المثالي ضمن فئة التصميم الإبداعي. لا يمكن تطبيق الأداء المثالي لكل نقاط الاعتماد ضمن النظام . نظام LEED يعطي نقاط التصميم الإبداعي بطريقتين إما الأداء المثالي أو الأداء الإبداعي ، أو عن طريق تعيين مختص محترف LEED AP ضمن فريق العمل على شرط ان يكون ذو دور قيادي .

الأداء الابداعي Innovative Performance: تعطى النقاط عندما يقوم فريق العمل باستحداث طريقة أو استراتيجية غير موجودة في نظام التقييم لتحقيق فوائد بيئية ملموسة.

على سبيل المثال في الأداء الابداعي

- تطبيق برامج توعية للاستدامة
- استخدام الرماد المتطاير في صناعة الخرسانة بفعالية كبيرة.
- استخدام المفروشات والأثاث ذو الانبعاثئة الضعيفة.
- استخدام برنامج مكافحة الحشرات البيئي المتكامل.

طريقة تقديم العمل للوصل إلى التصميم أو الأداء الابداعي:

1 -تعريف الهدف من التصميم المقدم.
2 -تحديد المتطلبات المراد تحقيقها.
3 -الوثائق المطلوبة لاثبات تحقيق المتطلبات .
4 -ملخص واف عن الطريقة المتبعة.

4.8-تفويض مختصين محترفين من LEED. LEED Accredited Professional

الهدف: دعم أسلوب تكامل التصميم والتنفيذ مع متطلبات نظام LEED.

المتطلبات : تسجيل وجود مختص محترف واحد على الأقل ضمن فريق العمل

يقوم المختص المحترف بمهامه المتمثلة متابعة اجراءات التقديم ومتابعة التطورات ، ولا يحصل المشروع إلا على نقطة واحدة من فئة التصميم الإبداعي في حال تواجد المختص المحترف ، سواء كان واحداً أو أكثر من مختص، ويشترط أن يكون للمختص المحترف دوراً إدارياً في الفريق .

الفصل التاسع

الأولوية الجغرافية

1.9- المبادئ الأساسية :

وهي نقاط خاصة بالولايات المتحدة الأميركية ، وكل ولاية لها نقاط معينة تم تحديدها حسب الخصائص البيئية .

2.9- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية

الأولوية الجغرافية		4
الرقم	الاشتراط/ الاعتماد	النقاط
الاعتماد 1	**الأولوية الجغرافية**	4

3.9- الأولوية الجغرافية Regional Priority

الهدف: تحقيق التكامل بين المتطلبات البيئية والواقع الجغرافي والمناخي للمشروع .

ظهرت هذه الفئة في نظام التقييم LEED الجديد ، وهي فئة خاصة بالولايات المتحدة الأمريكية ، وتراعي خصوصية كل ولاية من حيث توضعها الجغرافي والخصائص المناخية والاحتياجات الخاصة .

إن نقاط الاعتماد الخاصة بهذه الفئة مدرجة حسب الولاية والرمز المناطقي في الولايات المتحدة الأمريكية . على سبيل المثال الرمز المناطقي الخاص ببورتلاند في ولاية أورغون هو 97212 ، يحتوي نظام LEED لهذه المنطقة وبالنسبة للمباني الحديثة نقاط الاعتماد التالية :

- الموقع المستدام : إعادة تطوير المواقع الصناعية المهجورة .
- الموقع المستدام : تطوير الموقع – حماية الموطن الطبيعي (الموئل) .
- كفاءة استخدام المياه : استخدام تقنيات ابداعية لمعالجة مياه الصرف الصحي .
- المواد والمصادر : اعادة استخدام 75% من المبنى.
- المواد والمصادر : اعادة استخدام المواد .
- المواد والمصادر : الخشب المعتمد .

الموقع الذي يحقق احدى نقاط الاعتماد السابقة ، يحقق نقطة اضافية من خلال فئة الأولوية الجغرافية . أي على سبيل المثال : الموقع الذي يحقق اعادة تطوير المواقع الصناعية المهجورة يحقق نقطة من فئة الموقع المستدام ، ويحقق نقطة من فئة الأولوية الجغرافية ، ويصبح المجموع نقطتين .

إن الحد الأقصى لهذه النقاط هي أربع نقاط ، لذلك يجب على ورشة العمل التحضيرية البحث عن امكانية الحصول على هذه النقاط ، التي قد تنقل المبنى من سمتوى أدنى إلى مستوى أعلى أثناء التقييم .

الفصل العاشر

تجارب عربية في مجال قوانين الاستدامة

1.10- الإمارات العربية المتحدة – نظام استدامة ودرجات اللؤلؤ :

إن مجلس أبوظبي للتخطيط العمراني هو أحد الهيئات المعترف بها عالميًا من حيث تطبيقها لأنظمة التخطيط العمراني المستدامة. واستدامة، وهي المقابل العربي لكلمة "sustainability" عبارة عن مبادرة أعدها وأطلقها مجلس أبو ظبي للتخطيط العمراني. وقد تم إعداد نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ ليكون بمثابة أداة أساسية لتطوير برنامج استدامة.

نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ هو عبارة عن إطار عمل لعمليات التشغيل والبناء والتصميم المستدامة للفلل والمباني والمجمعات العمرانية.

نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ و أدواته

يتم من خلال نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ تقييم الأداء المستدام للمجمعات العمرانية والمباني والفلل. وهذا النظام هو أول نظام تقييم من نوعه في العالم العربي، وقد تم إعداده خصيصًا ليتناسب مع المناخ الحار والطبيعة الجافة لمدينة أبوظبي. ويتكون البرنامج من "نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمجمعات العمرانية" و"نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للمباني" و"نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ للفلل."

توجد إلى جانب الوثائق الثلاث الخاصة بنظام التقييم بدرجات اللؤلؤ مجموعة من الأدوات المساعدة التي يجب على فريق المشروع أن يستخدمها لاستيفاء متطلبات النظام. تشمل هذه الأدوات الدلائل الإرشادية للمستخدمين ونماذج التقديم وبطاقات تسجيل الأداء وبرامج الحسابات

الأدوات المساعدة لكل نظام تقييم هي :

- **أداة حساب استهلاك المياه**
- **أداة حساب كمية النفايات**
- **بطاقات تسجيل الأداء**
- **نموذج التقديم**
- **دليل التقديم**

2.10- الجمهورية العربية السورية – الإدارة الخضراء وكود العزل الحراري للأبنية :

1.2.10- برنامج الادارة الخضراء :

ان برنامج الادارة الخضراء وتطبيقاته في سوريا وبموجب موافقة هيئة المناخ على ادراجه ضمن منظومة التمويل الاخضر يتضمن اقامة مشاريع للطاقة الخضراء والطاقة المتجددة والطاقة النظيفة

ومن ضمن البرنامج تأسيس شركة بناة المدن الخضراء تكون مهمتها اقامة المدن الخضراء في سوريا والتي تتمتع بانها لا تطلق اي انبعاث كربوني وتنتج كامل حاجتها من الطاقة ونطلق اسلوب الحياة الخضراء

المدن الخضراء تطلق مفهوم الحفاظ على الموارد والاستخدام الامثل للبيئة الطبيعي

برنامجGO GREEN

التعريف بالبرنامج

يعتبر برنامج Go Green من اهم البرامج التنموية التي اطلقتها هيئة المناخ التابعة للامم المتحدة UNFCCC وهيئة المباني الخضراء الأميركية USGBC والتي تهدف الى التحول باتجاه الاقتصاد الاخضر والتنمية المستدامة واستثمار مصادر الطاقة المتجددة والطاقة النظيفة المتاحة , ووفق اتفاقية برشلونة لدول المتوسط تم اعتماد الاتفاقية الدولية التي تلزم الدول المطلة على المتوسط على تطبيق البرنامج للمدن الساحلية وقد وقعت سوريا على الاتفاقية منذ العام 2004 .

المشاريع وفق البرنامج

اولا: برنامج Go Green في قطاع تطويرالمدن والعمارة الخضراء

المشروع الاول:

مشروع الادارة الخضراء للنفايات الصلبة المتضمن التخلص الامن من النفايات الصلبة وفق المعايير التي وضعتها هيئة المناخ والتي تتضمن الفرز الاولي للنفايات من المصدر بثلاث انواع النفايات العضوية القابلة للتحلل تذهب باتجاه الطمر الصحي لانتاج الغاز الحيوي كمصدر لانتاج الطاقة الكهربائية , النفايات القابلة لاعادة التدوير البلاستيك والمعدن , النفايات القابلة للحرق كمصدر لانتاج الطاقة الكهربائية , وفي المدن الشاطئية ووفق برنامج المتوسط يحظر الطمر العشوائي ويحظر طمر اي نوع من النفايات غير القابل للتحلل.

مشروع التخلص الامن من النفايات الخطرة والسامة والطمر المنظم

المشروع الثاني:

مشروع الادارة الخضراء لمياه الصرف الصحي من خلال اقامة محطات انتاج الوقود الحيوي التي تعتمد المياه المبتذلة مصدرا لانتاج الوقود الحيوي وفق تقنيات algae plant حيث يتم اقامة محطة للطحالب متصلة من محطة الصرف الصحي تستخدم مياه الصرف الصحي وغاز الكربون والطاقة الشمسية وتنتج الوقود الحيوي الاخضر والذي يستخدم بديلا للمازوت في وسائط النقل , والمياه الناتجة بعد محطة الطحالب تكون صالحة للري كونها قد تخلصت من كافة المركبات العضوية وتعتبر هذه الطريقة من اكثر الطرق اقتصاديا لمعالجة مياه الصرف الصحي .

في الصرف الصحي للمباني يتم اعتماد نظام الصرف المنفصل الى نوعين حيث يعاد استخدام 50% من مياه الصرف المنزلي , كما انه يتم فصل نظام مياه صرف الامطار واقامة شبكة منفصلة لتجميع مياه الامطار واعادة استخدامها

المشروع الثالث:

مشروع تطوير المدن القائمة بتطبيق تقنيات العمارة الخضراء من خلال ازالة التشوه البصري والعمراني في المدن وتطوير السطح الاخير للمباني باعتماد تقنيات الاسطح الخضراء green Roof , حيث يتم اعادة تصميم وتطوير المدن القائمة من الشوارع الى اسطحة المباني والحدائق

ويتم استخدام تقنيات الطاقة الخضراء ويتحول السطح الاخير لكل مبنى الى محطة لانتاج الطاقة الكهربائية الشمسية والقسم المظلل الى منطقة خضراء .

المشروع الرابع:

مشروع اقامة المجمعات العمرانية الخضراء بديلا للعمارة التقليدية باعتماد الكود الاخضر في البناء بديلا لكود البناء التقليدي , حيث يتم اقامة المدن النظيفة التي تنتج كامل حاجتها من الطاقة ولا تطلق اي نوع من الانبعاثات الغازية , وتستخدم المواد الاولية الخضراء والقابلة لاعادة التدوير .

المشروع الخامس:

مشروع النقل الاخضر داخل المدن والذي يتضمن استعمال الوقود الحيوي الذي ينتج من محطات الصرف الصحي كمصدر لوقود الاليات ووسائط النقل بديلا للوقود الاحفوري .

ثانيا: برنامج Go Green في قطاع الطاقة

المشروع الاول:

مشاريع توليد وانتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها المتجددة , الطاقة الشمسية والطاقة الريحية , ومشاريع تطبيق تقنية الطاقة الخضراء في محطات انتاج الطاقة الغازية والعاملة على الفيول والفحم .

المشروع الثاني:

مشاريع الشبكات الذكية في قطاع نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية .

المشروع الثالث:

مشروع الادارة الخضراء للنفايات البترولية

المشروع الرابع:

مشروع الادارة الخضراء في حقول النفط , تطوير الحقول والاستخراج ونقل النفط الخام بتطبيق تقنيات الطاقة الخضراء في حقول النفط واستخدام تطبيقات ضخ الكربون في الاعماق .

ثالثا:برنامج Go Green في قطاع المياه (مياه الشرب والصرف الصحي والاستخدام المنزلي)

المشروع الاول:

الادارة الخضراء لمياه الشرب واستخدام تقنيات الطاقة المتجددة في مشاريع مياه الشرب , واعتماد مصادر الطاقة المتجددة في محطات الضخ وفي الابار وفي محطات المعالجة ونقل المياه

المشروع الثاني:

الادارة الخضراء لمياه الصرف الصحي من خلال تنفيذ تقنيات الصرف المنفصل للمباني واعادة الاستخدام وتجميع مياه الامطار .

رابعا: برنامج Go Green في قطاع الزراعة والري

المشروع الاول

الادارة الخضراء لشبكات الري والري الحديث واستخدام مصادر الطاقة المتجددة

المشروع الثاني:

الادارة الخضراء للزراعات المنتجة للوقود الحيوي والادارة الخضراء للنفايات الزراعية واقنية الصرف الزراعي والاستفادة من مياه الصرف في الزراعات العضوية .

المشروع الثالث:

الادارة الخضراء للغابات واستبدال مشاريع التشجير الحراجي بالتشجير المثمر وزراعة المناطق القاحلة والاراضي غير الصالحة للزراعة بزراعات الوقود الحيوي

مزايا البرنامج :

ان المدن التي تطبيق البرنامج والتي تصنف كمدن خضراء من قبل هيئة المناخ , والتي يؤهلها لدخول برامج التمويل , تحصل على تمويل طويل الاجل للمشاريع التي تندرج ضمن البرنامج وعلى تعويض عن غاز الكربون عن كل طن غاز كربون وفق خطة صندوق التكنولجيا النظيفة .

ان المدن التي تصنف كمدن خضراء تتحول الى مدن بيئية نظيفة لا تطلق اي نوع من الانبعاثات الكربونية او اي نوع من الملوثات البيئية وتؤمن السكن الصحي وينتقل ساكني المدينة الى اعضاء ناشطين في تنمية المدينة وادارة مستلزماتها وفق مجتمع مدني فعال بكافة مكوناته .

آلية التمويل:

بموجب صندوق التكنولوجيا النظيفة والطاقة الخضراء وصندوق ادارة الكربون وهذه الصناديق التمويلية تتبع لجنة هيئة المناخ UNFCCC احدى هيئات الامم المتحدة , تتولى هذه الصناديق ادارة التمويل للمشاريع الخضراء عبر العالم وفق الية تمويل مباشر للشركات صاحبة المشروع حيث يصل التمويل للمشروع مباشرة بمعرفة الحكومات وبموجب خطط ترسل للحكومات المعنية , وتمويل اي مشروع اخضر يمر بالمراحل التالية:

1- دراسة اولية للمشروع متضمن الجدوى الاقتصادية والموافقة الاولية على الترخيص من قبل الحكومة .

2- التقدم باضبارة التصنيف الى هيئة المناخ للحصول على تصنيف اخضر للمشروع , ويتم اعتبار المشروع مشروعا اخضر اذا حقق النقاط التالية؛- استثمار مصادر الطاقة المتجددة والطاقة النظيفة المتاحة في موقع المشروع- اعتماد برنامج Go Green في الدراسة والتنفيذ- دراسة ملف الكربون في المشروع وكافة الانبعاثات الاخرى .

3- في حال حصول المشروع على التصنيف الاخضر يتم تحديد الية مباشرة من قبل هيئة المناخ للاشراف على التمويل طويل الاجل , وتتولى هيئة المناخ الاشراف ومراقبة التوظيف الامن للتمويل الممنوح .

4- المشروع الاخضر يمنح تمويل 100% من قيمة المشروع بفائدة بالحد الادنى ولمدة 20 عام تبدا من تاريخ دخول المشروع في الانتاج , ويتم ادخال المشروع في برنامج ادارة الكربون بحيث يتم ضخ تعويض الكربون السنوي في مشروع جديد

2.2.10- كود العزل الحراري للأبنية :

تم إعداد كود العزل الحراري للأبنية في الجمهورية العربية السورية ، للتحكم باستهلاك الطاقة وتحقيق الاستهلاك الأفضل ، وقد جاء في مقدمة الكود :

شهدت سورية في العقود الثلاثة الأخيرة نهضة عمرانية واسعة انتشرت خلالها الأبنية الحديثة بمختلف أنواعها ، وقد ترافق ذلك مع زيادة ملحوظة في استهلاك الوقود والطاقة الكهربائية لأغراض التدفئة والتكييف.

وبهدف تخفيض التنامي المتسارع للطلب على حوامل الطاقة ، وحماية البيئة من التلوث الناتج عن انبعاثات غازات الدفيئة نتيجة لحرق الوقود الأحفوري ، وتحقيق متطلبات الارتياح الحراري في الأبنية .

يتضمن الكود خمسة ابواب تتناول أهم المعلومات التي يحتاجها المهندس المصمم للقيام بأعمال التصميم الحراري للأبنية بالإضافة لبعض الملاحق:

- الباب الأول : تعريف بالرموز والمصطلحات وواحداتها المستخدمة في الكود .
- الباب الثاني : مبادئ ومتطلبات التصميم الحراري للأبنية .
- الباب الثالث: مواد العزل الحراري للأبنية وخصائصها واسس اختيارها وتطبيقاتها .
- الباب الرابع : الحماية من الرطوبة الداخلية في الأبنية .
- الباب الخامس : الاستهلاك الأمثل للطاقة في الأبنية .
- الملحق (أ) : الشروط التصميمية الخارجية .
- الملحق (ب) : الشروط التصميمية الداخلية .
- الملحق (ج) : توصيات تصميمية معمارية لترشيد استهلاك الطاقة في الأبنية .
- الملحق (د) : دراسة الجدوى الاقتصادية للعزل الحراري لبناء سكني نموذجي.
- الملحق (هـ):تفصيلات ومقاطع معمارية لعناصر البناء مع استخدام العزل الحراري.
- الملحق(و) : المصطلحات الفنية .

3.10- المملكة الأردنية الهاشمية - دليل المباني الخضراء في الأردن :

هو دليل صادر عن الجمعية العلمية الملكية ومجلس البناء الوطني. يهدف دليل المباني الخضراء الخاص بالأردن إلى توضيح المعايير التقنية والفنية اللازمة للوصول إلى متطلبات الاستدامة في المباني وتقييمها في الردن بغرض :

1 - تقليل كمية المياه المستخدمة في إشغال المبنى .
2 - تقليل مقدار الطاقة التي تستخدم في تشغيل المبنى .

3 - تقليل المواد المستهلكة عند البناء وبعد التشغيل والتشجيع على اعادة التدوير لها.
4 - تقليل مدى التاثير البيئي للمباني على البيئة المحيطة.
5 - ايجاد نقطى البداية لإعداد مواصفات مباني خاصة بالمباني الخضراء في الأردن.
6 - المساهمة في ايجاد مباني عالية الكفاءة ، صحية ، مستدامة كلفتها متناولة وصديقة للبيئة.

يحتوي الدليل على سبعة أبواب من ضمنها باب العموميات ، ويتضمن كل باب عدداً من المعايير التي يعرض فيها عدد من المتطلبات الإجبارية والواجبة والاختيارية والدرجات المقابلة لكل منها على شكل بطاقة تعريف بالمعيار ، لتكون المؤشر على مدى تحقيق المتطلبات وحساب عدد النقاط المجمعة عند تبني تلك المتطلبات.

يعتمد النظام الأردني على مجالات مشابهة لنظام التقييمLEED، وهذه المجالات هي : ادارة المباني الخضراء، استدامة الموقع ، الكفاءة المائية ، كفاءة الطاقة ، البيئة الداخلية الصحية ،المواد والمصادر.

الفصل الحادي عشر

دراسة حالات للمباني الخضراء

1.11- مركز لويس Lewis Center- Ohio,U.S.A

يقع مركز لويس للدراسات البيئية في ولاية أوهايو في الولايات المتحدة الأمريكية ، ويعتبر المبنى الأول في العالم الذي يعتمد الطاقة الشمسية بلكامل لاستخدامات الطاقة في المبنى. صمم المبنى لينتج طاقة مساوية تقريباً للطاقة المستهلكة فيه ، ومن التقنيات والاسترتيجيات المستخدمة : الألواح الشمسية ، التهوية الطبيعية ، ومضخة الحرارة الجوفية للتبريد والتدفئة . وفي الوقت الحالي يعتبر المركز مصدر للكهرباء بعد أن أصبح انتاج الكهرباء من خلال ألواح الطاقة الشمسية أكبر من احتياجات المبنى .

2.11- أكاديمية كاليفورنيا للعلوم California Academy of sciences – San Francisco, U.S.A

المبنى حاصل على المرتبة البلاتينية ، ومشهور باستخدامه لتقنية الأسقف الخضراء ، ذات النوع المتسع حيث تتميز جذور نباتاته بالضحالة وتقوم بدور هام في التحكم بمياه الأمطار الهاطلة حيث تقوم بمنع حوالي مليوني جالون من مياه الأمطار سنوياً من التحول غلى سيول جارفة . الأسقف الخضراء تؤمن عزلاً حرارياً ممتازاً وجودة في الهواء الخارجي وتتطلب قدراً بسيطاً من الصيانة .

3.11- مجمع BedZed السكني Bed ZED – London , England

يتألف المجمع من 82 منزلاً وعدد من المرافق الحيوية وكان الهدف الأساسي منه القدرة على توليد طاقة خالية من استهلاك الوقود الأحفوري والاستعاضة عنه بطاقة بديلة متجددة المصادر.

تم تصميم المبنى بحيث تدخل أشعة الشمس أطول فترة ممكنة لاستخدامها في الإضاءة النهائية عن طريق النوافذ الضخمة المزودة بطبقات خاصة تساهم في دعم تدفئة المبنى عن طريق الطاقة الشمسية . من الاستراتيجيات المستخدمة : العزل الحراري للمبنى ، استخدام مواد متجددة مثل الخشب المعتمد ، التصميم الإبداعي في التدفئة ، استعمال وسائل نقل بيئية (الدراجات الهوائية) بالإضافة إلى نظام مراقبة للأداء البيئي المتكامل للمبنى .

4.11- مدينة مصدر ، أبو ظبي ، الإمارات العربية المتحدة

تعد مدينة "مصدر" ، التي تبلغ مساحتها 6 كلم2 تقريبًا، أكثر مدن العالم استدامةً، فهي مجمّع عالمي صاعد للتقنيات النظيفة سيتيح للشركات التي تتخذها مقراً لها أن تكون قريبة من مركز تطوير قطاع الطاقة المتجددة والتقنيات النظيفة. وتقع "مصدر " على بعد 17 كلم من وسط مدينة أبوظبي، وتشجّع النقل بوسائل السير على الأقدام أو ركوب الدراجات الهوائية، وتشكل منصة لاستعراض طاقة المستقبل المتجدّدة والتقنيات النظيفة وإجراء البحوث عليها وتطويرها واختبارها وتطبيقها وتسويقها.

ستحتضن المدينة 40 ألف نسمة ومئات الشركات وستوفر منصة تجمع تحت مظلتها كافة مراحل تطوير الطاقة المتجدّدة والتقنيات المستدامة في مجمع متكامل للسكن والعمل. وكغيرها من المجمّعات التقنية الحيوية، تمتلك المدينة جامعة أبحاث من الدرجة الأولى وتعد مصدراً للابتكار والتقنيات والتطوير والأبحاث والخرّيجين بمهارات عالية. "فمعهد مصدر" ، الّذي تمّ تطويره بالتعاون مع "معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا "، بدأ عمله في مدينة مصدر وطلاّبه هم أول سكان المدينة. ومن بين أهم الشركاء، نذكر مركز "جنرال إلكتريك للإبداع البيئي "، و "باسف "، ومركز" شنايدر" للأبحاث والتطوير، وجمعية القرية السويسرية، ومنظمة "تكنوبارك" الكورية، والوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة "آيرينا "، وطبعًا شركة "مصدر" نفسه.

5.11- غرفة تجارة دبي دبي – الإمارات العربية المتحدة

قام مبنى غرفة تجارة دبي بتسجيل تخفيض في استهلاك الطاقة ، بين عامي 1997 و 2003 ، حوالي 33% ، واستهلاك المياه 68%. تركيب وحدات التكييف امعتمدة على الهواء للمبنى أدى إلى توفير حوالي 50 متر مكعب يومياً من الماء المستخدم في التبريد. كما تم الاستفادة من المياه الناتجة عن التبريد في عمل نوافير الماء والتي توفر سنوياً 0.85 مليون ليتر .

6.11- فندق بروكسيميتي proximity Hotel – North California

المبنى حاصل على المرتبة البلاتينية عام 2008 ، وحقق الفندق توفيراً في استخدام الطاقة بمعدل 39% وفي استهلاك المياه بمعدل 34% ، وتم نقل وتحويل مخلفات الانشاء بنسبة 87%.

يعتبر فندق بروكسيميتي مثالاً لتحقيق الاستدامة والرفاهية معاً ، ومن الاستراتيجيات المتبعة ، استقدام مواد البناء من الانتاج المحلي (المواد المحلية) وحققوا نسبة 46% من الأثلث مصنع ضمن دائرة نصف قطرها 18 ميل عن الموقع .
مناضد المطعم الفاخر ذو الأربع نجوم ، مصنوعة من أشجار الجوز المحلية التي سقطت بفعل الأمراض النباتية أو الأجواء العاصفة .الاختيار المناسب لمواد عزل المبنى بالاضافة إلى استخدام النوافذ القابلة للفتح والإغلاق، ساهم في تخفيض احتياجات التبريد .

تم استخدام نظام مضخة الحرارة الجوفية للمساعدة في التبريد والتدفئة ، كما تم استخدام التجهيزات الصحية الموفرة للمياه مثل المراحيض منخفضة الدفق والمباول الجافة ، بالإضافة إلى الخلاطات منخفضة التدفق.كما أن الألواح الشمسية ساهمت في تدفئة 60% من لاماء المستخدم في الفندق.

7.11- فندق أورشارد جاردن Orchard Garden Hotel - San Francisco, U.S.A

المبنى مصنف على أنه مبنى مصدق عام 2007 ، وحقق نسبة 22% من مواد البناء محلية الصنع ضمن نطاق 500 ميل عن الموقع ، وتم نقل وتحويل مخلفات الإنشاء بنسبة 77%، والمبنى خال بالكامل من دخان التبغ .

من أهم الاستراتيجيات المتبعة : نظام توفير الطاقة ، حيث زودت الغرف بنظام إدارة للطاقة يعتمد على ادخال بطاقة الكترونية للنزيل عند دخوله الغرفة مما يعطيه امكانية استخدام مصادر الطاقة ، وعند المغادرة يقوم بسحب البطاقة وعندها يعمل نظام الإدارة على اطفاء كل مصادر الطاقة ما عدا مأخذ واحد يمكن استخدامه لشحن الهاتف النقال أو جهاز الحاسب الشخصي . هذا النظام كانت تكلفة تركيبه 37000 دولار أمريكي ، وقد استعيدت تكاليفه كاملة بعد سنتين بتحقيق توفير قدره 20% من استهلاك الطاقة . إن موقع الفندق في قلب المدينة جعل امكانية الوصل إلأى مواقف الحافلات والمواصلات العامة يسيراً على النزلاء، بالإضافة إلى توفير تسهيلات لراكبي الدراجات الهوائية سواء كانوا من الموظفين أو النزلاء. العزل الصوتي بين الغرف خفف من الضوضاء ، بالاضافة إلى أن 80% من مساحات الفندق مضاءة بالضوء الطبيعي للشمس.

8.11- الحديقة الوطنية National park , Washington Dc , U.S.A

الحديقة حاصلة على المرتبة الفضية عام 2008 ، وحققت وفر في الطاقة بمعدل 15% ، وتوفير في استهلاك الماء بمعدل 35% ، بينما تم نقل وتحويل مخلفات الانشاء بنسبة 83%.

الحديقة أقيمت على أرض صناعية مهجورة . يمكن الوصول إلى الاستاد الرياضي الموجود فيها بسهولة عن طريق المترو أو الحافلات ، وقد قام فريق العمل بتحديد عدد المواقف للمساهمة في دعم المواصلات العامة البديلة ، كما أن الاستاد مزود بتجهيزات ومواقف لمستخدمي الدراجات الهوائية .

كون الحديقة مقامة على ضفة نهر ، فإن مسألة الصرف لا بد أن تعالج بدقة عالية ، لذلك تم تطبيق آليات لتعزيز جودة مياه الأمطار الملتقطة والمجمعة وتنقيتها بشكل متكرر قبل وصولها إلى شبكة الصرف الصحي . تم استخدام الخلاطات منخفضة التدفق ، والمراحيض ذات الدفق المزدوج / مما ساهم في توفير 3.6 مليون جالون سنوياً من الماء.

9.11- تطوير ساحة جاكسون Jackson Square – Massachusetts , U.S.A

هذا الحي حاصل على المرتبة الفضية عام 2008 في مجال تطوير الأحياء المستدامة ، حيث توفر 521 امكانية مسير إلى المواصلات العامة مضن ربع ميل ، بالإضافة إلى تغطية ما يقارب 70% من الأسطح بالأسقف الخضراء بالإضافة إلى 30% من المساحات هي مسطحات

خضراء. تم تطوير حوالي 11 آكر من الأراضي الصناعية المهجورة في هذا المشروع ، وقام فريق العمل والتطوير باعتماد مبادئ مستدامة من أجل عمليات الانشاء التي تضمنت المنازل والمتاجر والبنى التحتية .

أهم الاستراتيجيات المتبعة هي توليد الطاقة عن طريق مصادر طبيعية متجددة مثل الشمس والرياح والوقود الحيوي، بالإضافة إلى استخدام الأسقف الخضراء والمسطحات البيئية المستدامة

10.11- مكتبة برونكس المركزية Bronx Library , New York , U.S.A

المكتبة حاصلة على المرتبة الفضية عام 2006 ، وتم توفير 20% من الطاقة بالاضافة إلى احتوائها على مواد مصنعة من الخشاب المعتمدة من هيئة الإشراف على الغابات بنسبة 80% ، وقد تم نقل وتحويل 90% من مخلفات عمليات الانشاء.

أهم الاستراتيجيات المتبعة هي الجدران الزجاجية التي تسمح لاضاءة الشمس الطبيعية بالدخول إلى المكتبة ، وهذه الجدران تتميز بأنها عالية الأداء ومعزولة بإحكام. تم استخدام نظام ادارة المباني والحساسات الضوئية التي تعمل على اطفاء الإنارة عند مغادرة المستخدمين للغرف. تتميز الأضباغ والتشطيبات المستخدمة بانخفاض انبعاثاتها الكيميائية وتقريباً نصف المواد المستخدمة في البناء محلية الصنع ضمن نطاق 500 ميل.

11.11- مبنى الباسفيك كونترولر Pacific Controller – Dubai , UAE

تبلغ المساحة المبنية للمبنى حوالي 120 ألف قدم مربع ، ومكون من خمس طوابق يعمل به حوالي 400 موظف، تم تخفيض استهلاك الطاقة 35% وتخفيض استهلاك المياه حوالي 40% بالمقارنة مع المباني التقليدية .

التصميم التكامل للمبنى يسعى لتحقيق الحد الأقصى من الكفارة في استخدام الطاقة ، وقد حصل المبنى على المرتبة البلاتينية عام 2005. يتم استخدام الطاقة الشمسية لاضاءة المدخل الرئيسي للمبنى بالإضافة إلى استخدام التكييف وتزويده بالهواء النقي.

أهم الاستراتيجيات المتبعة هي استخدام التجهيزات الصحية الموفرة للمياه ، التكييف باستخاد الطاقة الشمسية ، استخدام آليات التكييف عالية الفعالية ، استخدام مواد معادة التدوير ، واستخاد السجاد الخالي من المركبات العضوية المتطايرة ، بالإضافة إلى استخدام الأصباغ والمواد اللاصقة صديقة البيئة .

الفصل الثاني عشر

المصطلحات الخضراء

A

A/Cتكييف الهواء

راجع

(Air Conditioning)و (Heating Ventilation Air Conditioning)

Abatementالتخميد

تخفيض درجة أو نسبة التلوث ، أو القضاء عليها كلياً.

Abridged Life Cycle Assessment (ALCA)التقييم المختصر لدورة الحياة

طريقة مبسطة لتقييم التأثيرات البيئية للمشروع ، عن طريق تحليل أهم التأثيرات البيئية الرئيسية في دورة حياة المشروع ضمن ثلاث خطوات رئيسية هي القيام بتحليلات ومسح كلي للمشروع ، تقييم أولي مختصر، تفعيل التحليلات وتعزيزها ضمن اجراءات متكاملة تدعى (النطاق).

Absolute Pressureالضغط المطلق

مجموع قيمتي الضغط الجوي والقيمة المقروءة عن جهاز القياس.

Absorptionالامتصاص

العملية التي يقوم بها البناء أو العنصر المدروس بسحب العناصر أو الانبعاثات إلى الداخل.

ACEكفاءة تغيير الهواء

راجع (Air Change Effectiveness)

Acetone الأسيتون

سائل كيتوني قابل للاشتعال ، عديم اللون ، يستخدم كمذيب عضوي.

ACHتغييرات الهواء في الساعة

راجع(Air Changes Per Hour)

Acid Depositionالترسيب الحمضي

يعني فصل المركبات الحمضية ويحدث أثناء هطول الأمطار وفي الغلاف الجوي عن طريق اندماج الغازات القابلة للذوبان في الماء.

Acid Rainالأمطار الحمضية

وهي الأمطار التي تحمل أحماضاً قوية متشكلة في الغلاف الجوي من الملوثات الجوية ، وخصوصاً ثنائي أوكسيد الكبريت وأوكسيدات النتروجين.

Acrylicsالأكريليكات

وهي مواد بلاستيكية تدخل في صناعة الألياف والصفائح المتراكبة المعمارية بالاضافة إلى الدهانات .

Active Diffuserالناشر الفعال

وهو منفذ تزويد هوائي مزود بمروحة لتزويد المكان المراد تبريده بالهواء.

Active Solar Techniquesتقنيات الطاقة الشمسية الفعالة

هي آليات مصممة لجمع الطاقة من اشعة الشمس واستخدامها لتبريد المبنى أو تسخين المياه الداخلية.

Active System النظام الفعال

هو نظام التبريد والتدفئة والتهوية التقليدي الذي يستخدم الهواء ويستمد الطاقة اللازمة لعمله من الكهرباء أو الغاز.

Acute Exposureالتعرض الحاد

عند التعرض لمركب ذو خطورة صحية وبيئية ، لمرة واحدة ، ويكون التأثير السلبي مباشراً وحاداً بحيث يسبب المرض الشديد أو الوفاة أحياناً.

Acute Toxicity السمية الحادة

قدرة المركب الكيميائي على التاثير الصحي السلبي المباشر ، والذي يصل لمرحلة الموت أحياناً.

Adaptive Reuse اعادة التكيف

وهي عملية تعديل مبنى أو موقع ، بحيث يسمح باستخدام بعض الفراغات بشكل يختلف عن الاستخدام السابق.

Adsorbent الممتزات

هي مواد لها القدرة على تجميع المركبات والجزيئات على سطحها بدون التفاعل الكيميائي معها.

Adsorption الامتزاز

عملية تنقية الهواء أو الماء بتجميع الملوثات على سطح السائل الممتز.

Advanced Treatment المعالجة المتقدمة

هي المعالجة بمستوى أعلى من الجودة، وتكفل التخلص من 85% من ملوثات الماء.

AEE رابطة مهندسي الطاقة

منظمة رسمية تمنح شهادات ومعلومات حول كفاءة الطاقة والإدارة الهندسية ، والهندسة البيئية.

Aeration التهوية

طريقة لتنقية المياه من الغازات المنحلة فيها ، عن طريق كشف سطح الماء للهواء المحيط.

Aerobic Treatment المعالجة الهوائية

عملية يتم فيها التخلص من المركبات العضوية الموجودة في الهواء.

Aerosol الهباء الجوي

هي الجزيئات السائلة الموجودة في الهواء.

AFUE الكفاءة السنوية لاستخدام الوقود

راجع Annual Fuel Utilization Efficiency

Agenda 21 الأجندة 21

وهي وثيقة للعمل العالمي في المجال البيئي ، التي أقرتها 172 حكومة عام 1992 في البرازيل.

Agricultural Bi-products المنتجات الانشائية الزراعية

هي مواد من أصل زراعي وتستخدم في الأعمال الانشائية ، مثل القش الذي يدخل في تصنيع الألواح الجدارية وتصنيع بعض أنواع البلوك الاسمنتي .

Agricultural Fibers الألياف الزراعية

هي ألياف طبيعية مثل القطن ، يستخدم كمادة عازلة .

AHU وحدة مناولة الهواء

راجع Air Handling Unit

Air Barrier الحواجز الهوائية

حواجز توضع حول المبنى لتخفيف تسرب الهواء إلى داخل المبنى .

Air Change تغيير الهواء

استبدال الهواء وتغييره ضمن الفراغ بنفس الحجم من الهواء النقي.

Air Change Effectiveness (ACE) كفاءة تغيير الهواء

هي مقدرة نظام توزيع الهواء على تأمين التهوية ضمن المبنى.

Air Changes Per Hour (ACH) تغييرات الهواء في الساعة

عدد المرات التي يجدد فيها الهواء في الساعة ضمن الفراغ.

Air Cleaner منظف الهواء

آلة لتنظيف الهواء من الملوثات .

Air Conditioning (A/C) تكييف الهواء

هو نظام يؤمن تخفيض درجة حرارة الفراغ باستخدام دورة تبريدية .

Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI) معهد تكييف وتبريد الهواء

هو منظمة مسجلة رسمياً في أمريكا الشمالية ، تقوم بتطوير المعايير والمواصفات القياسية لأداء التكييف.

Air Consumption استهلاك الهواء

حجم الهواء المستهلك في الأجهزة الهوائية.

Air Exchange Rate معدل تبديل الهواء

هو معدل الهواء الخارجي المستبدل للهواء الداخلي في الفراغ المراد تهويته.

Air Flow تدفق الهواء

حركة الهواء ضمن الغرفة أو المجرى الهوائي.

Air Flow Sensor حساسات تدفق الهواء

هي آلة تقيس تدفق الهواء ضمن المجرى الهوائي.

Air Handling Unit (AHU) وحدة مناولة الهواء

هي آلة تحتوي مروحة ووحدات تبريد أو تدفئة ، متحكمات وفلاتر تنقية .

Air Inlet مدخل الهواء

هي الفتحات (التي تزود عادة بآليات مساعدة) التي تؤمن دخول الهواء من الفراغ المراد تبريده.

Air Outletمنفذ الهواء

هي الفتحات (التي تزود عادة بآليات مساعدة) التي تؤمن خروج الهواء من الفراغ المراد تبريده.

Air Plenumالمكامل الهوائي

الفراغ المستخدم لتوصيل الهواء ضمن المبنى ، يعمل الفراغ الموجود فوق الأسقف المعلقة في العادة كمكامل هوائي.

Air Pollutantالمواد الملوثة في الهواء

هي المواد التي تسبب ضرراً على الصحة العامة وعلى البيئة وتتواجد في الهواء.

Air Pollutionتلوث الهواء

هو تواجد الملوثات في الهواء.

Air Quality Standardsمعايير جودة الهواء

هي المواصفات التي تحدد جودة الهواء ودرجة هذه الجودة.

Air Retarderالحواجز الهوائية

راجع Air Barrier

Air Supply Volumeحجم التزويد الهوائي

هو حجم الهواء العابر ضمن المجرى الهوائي بواحدة الزمن.

Air Toxics سموم الهواء

هي الملوثات الهوائية التي تسبب أعراضاً سلبية على الصحة العامة .

Airborne Particulates الجسيمات المحمولة جواً

هي الجزيئات المنقولة بالهواء وتتواجد بالحالة الصلبة أو السائلة .

Albedo البياض

هي قدرة الانعكاس على سطح المادة.

Allergen مولد المضاد

هي المركبات التي تؤدي إلى رد فعل تحسسي.

Alternative Energy الطاقة البديلة

هي الطاقة الناتجة عن الوقود الحيوي أو الغاز الطبيعي أو الهواء.

Alternative Energy Sources مصادر الطاقة البديلة

أهم المصادر هي الوقود الحيوي ، الطاقة النووية ، الشمس ، الكتلة الحيوية، الطاقة الجوفية.

Ambient Air الهواء المحيط

الهواء المحيط بالمبنى أو المشروع .

Ambient Temperature درجة الحرارة المحيطة

هي درجة الهواء المحيط.

American National Standards Institute المعهد الوطني الأمريكي للمعايير

راجع ANSI

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء

راجع ASHRAE

Annual Fuel Utilization Efficiency (AFUE) الكفاءة السنوية لاستخدام الوقود

كلما كان الرقم أكبر كلما كانت الكفاءة أعلى .

ANSI (American National Standards Institute) المعهد الوطني الأمريكي للمعايير

هي منظمة خاصة غير ربحية ، تقوم بوضع المعايير والمواصفات القياسية .

Anthropogenic البشرية

هي النشاطات الناجمة عن البشر .

Antigen مولد المضاد

راجع Allergen

Antimicrobial مضادات الميكروبات

هي المواد القاتلة للجراثيم والميكروبات .

Aquifer المياه الجوفية

هي المياه النابعة من الصخور والتي يتم الحصول عليها من الآبار والشلالات المنبثقة.

ARI معهد تكييف وتبريد الهواء

راجع Air Conditioning and Refrigeration Institute

Asbestos الأسبستوس

ألياف معدنية قد تلوث الهواء وتسبب السرطان أو الأمراض التنفسية الخطيرة ، وقد تم منع انتاجها واستخدامها في المباني الحديثة.

Asbestos Abatementتخميد الأسبستوس

عملية التحكم بالألياف الناتجة عن الأسبستوس في المباني وتتضمن هذه العملية الاستبدال وعمليات الصيانة الدورية .

ASHRAEالجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء

Atmospheric Pressure الضغط الجوي

هو الضغط بالنسبة لوزن الغلاف الجوي وهو 14.7 عند مستوى البحر.

B

Backdrafting السحب الخلفي

وهي حالة خطيرة ، لا تسمح بخروج النيران من المبنى مما يزيد من خطورة الحرائق.

BACT -Best Available Control Technology أفضل تقنيات التحكم المتوفرة

هي آلية الحد من الانبعاثية مع دراسة التأثيرات على الطاقة والعوامل البيئية والاقتصادية .

Bake-out الاحماء التدريجي

تقنية تهدف إلى تدفئة المبنى لتسريع تطاير المركبات العضوية المتطايرة من المواد والمفروشات .

Balance Point نقطة التوازن

هي درجة الحرارة الخارجية المساوية لدرجة الحرارة الداخلية الناتجة عن البشر والإنارة والآلات الكهربائية .

Benefit/Cost Analysis تحليل الكلفة والفائدة

طريقة تحليل اقتصادية تساعد في حساب الكلفة والفوائد المتوقعة من تطبيق المعايير الصحية .

Bioaccumulants المتراكمات الحيوية

هي المركبات التي يزداد تركيزها في المتعضيات الحية كما أنها أنها تتواجد في الهواء والطعام والمياه .

Bioaerosols الهباء الحيوي

هي الجزيئات الميكروبية تتضمن الفيروسات والباكتريا والجراثيم في الهواء.

Bioassay التوزيع الأحيائي

هي استخدام طرق تحليلية لتقسيم الأحياء ضمن نطاقات وتصنيفات بيئية .

Biocide المبيد الحيوي

هي المبيدات الحيوية التي تعمل على قتل المتعضيات البكترية.

Biocontaminant الملوثات الحيوية

هي الملوثات الحية مثل البكتريا والمتطفلة على الأحياء .

Biodegradable التحلل

هي عملية تقوم بتخفيض النفايات بطريقة طبيعية باستخدام البكتريا .

Biological Contamination التلوث الحيوي

هو التلوث الناجم عن الملوثات البيئية مثل البكتريا والفيروسات والجراثيم وتسبب أمراضاً وأضرار صحية .

Biological Impoverishment الفقر الحيوي

هو نقص الأنواع واقراضها ضمن المحيط الحيوي.

Biomass الكتلة الحيوية

هي النباتات والأشجار والمحاصيل الزراعية التي يمكن استخدامها كمصدر متجدد للطاقة .

Bioremediation المعالجة الحيوية

استخدام البكتريا للتنظيف أو تقليل الملوثات .

Biosphere المحيط الحيوي

هو النظام البيئي على كوكب الأرض والمناسب للحياة فيه.

Black Water المياه السوداء

هي المياه العادمة الناتجة عن المراحيض والمباول .

Blower Door منفاخ الأبواب

مروحة توضع على الأبواب الخارجية لموازنة الضغط الجوي ومنع تسرب الهواء من خارج المبنى أو داخله .

BMS نظام إدارة المباني

راجع Building Management System

Bottom-Up Approach المنهج التصاعدي

هو تطوير وتعزيز الاستخدامات المستدامة التي تحافظ على الأنواع الحيوية وتدعم جودة الحياة البشرية .

Brownfield الأراضي الصناعية المهجورة

هي الأراضي المطورة مسبقاً ويمكن اعادة استثمارها لاحقاً بعد إزالة المواد الخطرة ومعالجتها بيئياً.

Building Automation System (BAS) نظام أتمتة المباني

هو نظام متكامل من الأجهزة الالكترونية والكهربائية والمتحكمات من أجل أتمتة العمليات التشغيلية للمبنى ـ وتتضمن أنظمة التبريد والتدفئة وتكييف الهواء ، المصاعد ، مكافحة الحرائق وأنظمة التحكم بالدخان ونظم الأمان والإنارة .

Building Control System (BCS) نظام مراقبة المباني

نظام للتحكم في المبنى لتحقيق السلامة والراحة لمستخدمي المبنى وتحقيق الاشتراطات البيئية .

Building Envelope محيط البناء الخارجي

هو السطح الخارجي للمبنى الانشائي ، أي الجدران والنوافذ بالإضافة إلى السطح .

Building Management and Control System (BMCS) نظام التحكم وإدارة المباني

Building Management System (BMS) نظام إدارة المباني

هو نظام مركزي يقوم بمراقبة وتشغيل أنظمة المبنى والخدمات الأساسية فيه .

Building-related Illness (BRI) الأمراض المتعلقة بالمباني

هي أمراض ناتجة عن الملوثات داخل المبنى .

Buoyancy الطفو

هي ارتفاع الهواء الساخن أو الدخان نحو الأعلى بسبب ارتفاع كثافة الهواء البارد .

C

Carbon Dioxide ثنائي أوكسيد الكربون

هو غاز طبيعي ناتج عن عملية أكسدة الكربون .

Carbon Monoxide أول أوكسيد الكربون

غاز سام ينتج عن الاحتراق.

Carbon Tax ضريبة الكربون

هي ضريبة مالية تؤخذ على الوقود (الفحم والغاز والبترول) المعتمد على المحتوى الكربوني .

Carcinogen مسرطنة

هي المركبات التي تسبب مرض السرطان .

Carrying Capacity الطاقة الاستيعابية

هي حجم الاستخدام المستدام مع الحفاظ على الجودة.

Cellulose السيللوز

هو الجزء الليفي من النباتات ويستخدم في صناعة الورق والمنسوجات .

Cellulose Insulation العوازل السيللوزية

وهي العوازل المصنوعة من الجرائد معادة التدوير وتزويدها بمواد مقاومة للنيران .

Central Plant المنطقة المركزية

هي المساحة أو المبنى الذي تقع فيه مراجل التدفئة والمبردات .

CFM القدم المكعبة في الدقيقة

راجع **Cubic ft./min.**

Chain السلسلة

مواد خشبية تستخدم في الانشاء وهي من من مصادر مستدامة .

Chiller المبرد

آلة تبريد الهواء .

Chlorofluorocarbons (CFCs) مركبات الكلوروفلوروكربون

مركبات تستخدم في التبريد وتكييف الهواء ، ولها تأثير سلبي على طبقة الأوزون .

Chronicالمزمن

هو التاثير طويل الأمد وقد يصل إلى سنوات .

Chronic Toxicityالسمية المزمنة

وهي قدرة المركب على التسبب بالتسمم لفترة طويلة من الزمن .

Clean Air Actقانون الهواء النظيف

هو قانون فيدرالي أمريكي صدر عام 1963 لتحديد مواصفات الهواء النظيف ، وتم تعديله عام 1972 بهدف حماية جودة الهواء والصحة العامة .

Clean Designالتصميم النظيف

هي المعايير التصميمية المعتمدة على الاعتبارات البيئية لدورة حياة المشروع .

Clean Energyالطاقة النظيفة

هي الطاقة الناجمة عن المصادر المتجددة ولها تأثيرات بيئية منخفضة .

Clean Water Actقانون المياه النظيفة

قانون فيدرالي أمريكي صادر عام 1972 لتحقيق جودة المياه في البحيرات والأنهار .

Climateالمناخ

هو درجة الحرارة والرطوبة والرياح وكل المواصفات البيئية الخاصة بالطقس.

Closed-loop Recycling اعادة التدوير ذو الحلقة المغلقة

نظام اعادة تدوير يعتمد على تدوير المنتج إلى نفس طبيعته ، على سبيل المثال : اعادة تدوير زجاج القوارير لصنع زجاج قوارير .

Coefficient of Performance (COP) معامل الأداء

هي القياسات المأخوذة لأداء أنظمة التشغيل الكهربائية بما فيها مضخة الحرارة الجوفية

Commissioning التشغيل

وهي عملية تجربة أنظمة التشغيل ومطابقتها للمعايير .

Compact Fluorescent Lamp (CFL) مصابيح الفلورسنت المدمجة

وهي مصابيح صغيرة ذات كفاءة أعلى من المصابيح العادية

Condenser المكثف

هو جهاز يستخدم لتحويل الغاز إلى سائل في أعمال التكييف والتهوية والتدفئة .

Condensing Furnace or Boiler فرن التكثيف أو المرجل

هو نظام التسخين ذو الكفاءة العالية الذي يستخدم الطاقة الناتجة عن احتراق الغاز لطاقة حرارية .

Conditioned Space الفراغ المكيف

هو الفراغ الذي تتم فيه عملية تبريد الهواء .

Conductorالموصل

هي المادة ذات القابلية لتوصيل الكهرباء أو الحرارة أو الصوت .

Conservationالحفظ

هو المحافظة أو تجديد المواد الطبيعية للطاقة .

Construction Administration (CA) إدارة الانشاء

Construction and Demolition (C&D) Debrisمخلفات البناء والهدم

هي المواد غير الخطرة مثل الاسفلت والخرسانة أو القرميد الناتجة عن أعمال الانشاء أو الهدم .

Construction Waste Management Plan (CWMP)خطة ادارة مخلفات الانشاء

هي خطة تحويل المخلفات الانشائية إلى عمليات التدوير واعادة الاستخدام .

Consumption الاستهلاك

هو استخدام الخدمات أو الموارد.

Contaminantالملوث

هو المركب الفيزيائي او الكيميائي أو الحيوي الذي يؤثر في الهواء ، الماء ، أو التربة .

Continuous Commissioningالتكليف المستمر

هو برنامج للفحص والاختبار ومراقبة التشغيل باستمرار طوال مدة حياة المشروع.

Cooling Loadحمل التبريد

مقدار الحرارة المتولدة ضمن فراغ المبنى المراد ازاحته عن طريق أنظمة التكييف.

Cooling Towerبرج التبريد

هو منشأة خارجية أو متصلة بقمة المبنى تستخدم لاستخلاص الحرارة من الماء لاستخدامه في التبريد .

Cradle-to-Cradleمن المهد إلى المهد

هو مصطلح يعني تحليل دورة الحياة من بداية التصنيع إلى اعادة التدوير والاستخدام مرة أخرى بعد انتهاء العمر الافتراضي للمنتج.

Cradle-to-Graveمن المهد إلى اللحد

هو مصطلح يعني تحليل دورة الحياة من بداية التصنيع إلى انتهاء عمره الافتراضي وازالته من الوجود.

Cubic ft./min. (CFM) القدم المكعبة في الدقيقة

واحدة قياس لتدفق الهواء .

D

Day lightingالاضاءة الطبيعية

وهي الانارة الطبيعية الواصلة إلى الفراغات الداخلية ويتم التحكم بها لتخفيض استخدام الكهرباء في الانارة وتخفيف الابهار ورفع جودة الانارة .

Deconstruction التفكيك

هي عملية ازالة المواد القابلة للاستخدام من المباني قبل هدمها .

Deep-well Injection الحقن العميق

وهي طريقة تستخدم لفرز المواد الخطرة عن طريق ضخها ضمن آبار عميقة حيث تخضع لعمليات التنقية الطبيعية ضمن الصخور .

Deforestation إزالة الغابات

Dematerialization الحد من استخدام الموارد

تخفيض استهلاك المواد وحماية الموارد الأساسية .

Department of Energy (DOE) وزارة الطاقة الأمريكية

Desertification التصحر

هو انتشار الظروف المناخية الصحراوية بسبب النشاطات الانسانية وسوء استخدام الأرض.

Desuperheater نظام التحكم بدرجة حرارة البخار

هو جهاز يحول الحرارة الناجمة عن مضخات الحرارة او مكيفات الهواء الزائدة واستخدامها في تدفئة المياه .

Dew Point قطرة الندى

درجة الحرارة التي يتحول عندها بخار الماء إلى الحالة السائلة في الضغط الجوي والرطوبة المناسبة .

Dilutionالتخفيف

هو تخفيض تركيز الملوثات الهوائية عن طريق زيادة الهواء النقي المورد إلى الفراغ.

Dust Spot Efficiency كفاءة بقع الغبار

مقياس كفاءة عمل مصافي التنقية الهوائية .

E

Earth Sheltered Designالتصميم الاحتوائي

هو تصميم للمنازل تقع جزئياً أو كلياً تحت سطح الأرض ، إما عن طريق الحفر في الأرض الطبيعية أو عن طريق تغطيتها بأجزاء من المبنى ، هذا التصميم يساعد في الاستفادة من حرارة التربة لزيادة كفاءة الطاقة وتخفيض الأثر البيئي.

Earth Summitقمة الأرض

مؤتمر عقدته الأمم المتحدة للبيئة والتطوير في البرازيل عام 1992.

Earth's Thermal Energy الطاقة الحرارية للأرض

تحافظ الأرض على عمق قليل نسبياً من سطحها على درجة حرارة ثابتة ومناسبة للراحة البشرية ، وهذا النوع من الحرارة يستخدم في أنظمة التدفئة الجوفية .

Ecodesign التصميم البيئي

هو التصميم الذي يأخذ بعين الاعتبار التأثيرات البيئية للمنتج خلال فترة حياته.

Ecological Impact الأثر البيئي

هو تأثير الأنشطة البشرية والطبيعية على الأحياء والبيئة .

Ecological Indicatorالمؤشر البيئي

هو المؤشر في النظام البيئي الذي يتعلق بقياسات الأنشطة البيئية ويستخدم لقياس الاستدامة وتكاملها مع البيئة .

Ecological/Environmental Sustainabilityالاستدامة البيئية

هي صيانة النظام البيئي لتحقيق دوامه للأجيال القادمة .

Ecosphereالكرة البيئية

هي مكونات الحياة على كوكب الأرض ، ضمن اليابسة ، الماء، و الهواء.

Ecosystem النظام البيئي

هو مجموعات الحيوانات والنباتات والكائنات الحية المجهرية المتواجدة في المحيط الحيوي وتتفاعل معه.

Electrostatic Air Cleanerمنظف الهواء الكهربائي

آلة تستخدم الكهرباء لالتقاط الجزيئات الضارة من الهواء .

Emission Controlsضوابط الانبعاثية

هي المعايير المستخدمة لتقليل الانبعاث في الهواء والماء والتربة .

Emission Factorعامل الانبعاث

هو كمية المركب أو المركبات المتواجدة في الفراغ او كتلة المواد خلال فترة زمنية محددة .

Emission Rateمعدل الانبعاث

هو مقياس لكمية المواد الكيميائية الموجودة في الهواء خلال فترة زمنية محددة .

Emission Standard الانبعاثات القياسية

هي المعايير والمواصفات القياسية المزودة من جهات حكومية أو تطوعية لتحديد المعدلات الدنيا والقصوى للكواد المنبعثة في الهواء.

Emissions الانبعاثات

هو الانبعاث الناتج عن عمليات تشغيلية أو صناعية .

EMSنظام ادارة الطاقة

راجع Energy Management System

Encapsulationالتغليف

هي معالجة المواد الحاوية على الأسبستوس بمادة سائلة ـ تغطي السطح وتمنع تطاير الأسبستوس في الهواء .

Energy Conservation حفظ الطاقة

هي تخفيض استهلاك الطاقة .

Energy Efficiency كفاءة الطاقة

معدل الطاقة الناتجة عن الاستخدام التقليدي في النظام إلى الطاقة المكتسبة .

Energy Efficiency Ratio (EER) معدل كفاءة الطاقة

هو معدل كفاءة استخدام الطاقة في تكييف الهواء ، ويعبر عن كمية التبريد بواحدة القياس الكهربائية ، كلما زادت النسبة كلما كانت الكفاءة أعلى.

Energy Factor (EF) عامل الطاقة

يستخدم للتعبير عن كفاءة الطاقة في تسخين الماء . وهي كمية الماء الحار الناتج بواحدة الغاز أو الكهرباء المستهلكة .

Energy Management Systemنظام إدارة الطاقة

هو نظام للتحكم ومراقبة الأعمال الكهربائية والطاقة المستهلكة في الأعمال الالكتروميكانيكية للتبريد والتكييف والتدفئة .

Energy Modeling نمذجة الطاقة

وهي طريقة تحليلية لأنظمة الطاقة في المبنى لتحديد فعالية النظام.

Energy Recovery استعادة الطاقة

هي استحصال طاقة قابلة للاستعمال عن طريق معالجة المخلفات الناجمة عن الأنشطة المختلفة .

Energy Star Rating نظام التقييم نجمة الطاقة

هو نظام أمريكي لتقييم كفاءة الطاقة ، وتعطي لصاقة تعريفية للتعريف بالمواد الموفرة للطاقة والكلفة .

Envelope/ Thermal or Building Envelope المحيط الحراري للمبنى

هو سطح المبنى المحمي والفاصل بين لبمبنى والبيئة المحيطة.

Environmental Audit التدقيق البيئي

هو الأسلوب المتبع للتأكد من تنفيذ المتطلبات البيئية .

Environmental Footprint البصمة البيئية

هو التأثير البيئي الناجم عن استهلاك المواد الخام وغير المتجددة والمخلفات الناتجة عن الأعمال الانشائية .

Environmental Preference الأفضلية البيئية

هي تحقيق مواصفات المنتج ضمن القوانين والسياسات الحكومية وتخفيض التأثيرات البيئية الناجمة عنه .

Environmental Protection Agency (EPA) وكالة حماية البيئة

وكالة أمريكية أنشئت عام 1970 لمراقبة تنفيذ القوانين البيئية .

Environmental Restorationاستعادة البيئة

هي اصلاح الأضرار البيئية الناجمة عن النشاطات البشرية والصناعية .

Environmental Sustainability الاستدامة البيئية

هي المحافظة على النظام الحيوي ووظائفه للأجيال القادمة .

Environmental Tobacco Smoke دخان التبغ البيئي

هو الدخان الناجم عن التدخين .

Environmentally Friendlyصديقة البيئة

هو مصطلح يدل على أن المنتج قليل التاثير على البيئة.

Erosionالتعرية

هي ضياع التربة السطحية مما يؤدي إلى تخريب البيئة الطبيعية .

ETS دخان التبغ البيئي

راجع Environmental Tobacco Smoke

Exfiltrationالتسريبات

هي التدفق الهوائي غير المراقب الذي يغادر المبنى عن طريق السقوف والأبواب غير الموصدة .

Exhaust Air عادم الهواء

هو المنفذ الهوائي الذي يدفع الهواء خارج المبنى .

F

Facilities Management System نظام إدارة المرافق

هو النظام المسؤول عن التخطيط والمراقبة وادارة المبنى لتحديد الاستخدام الأفضل للمرافق والبنى التحتية .

Fenestration النوفذة

مصطلح معماري يرمز إلى النوافذ وأماكن تركيبها.

Fertilizer الأسمدة

مركبات كيميائية أو عضوية تستخدم لزيادة فعالية التربة الزراعية .

Filtration التنقية

هي تصفية الماء من الرمل والحصى والملوثات الصلبة .

Flex-Duct مجاري الهواء المرنة

وهي مجاري هواء ضمن نظام التكييف مصنوعة من مواد مرنة تسمح بالانثناء .

Flowالتدفق

حجم المادة المارة في واحدة الزمن.

Flush Out الطرد

عملية في الأنظمة الميكيانيكية تستلزم ما يقارب 15 يوماً لطرد الهواء الملوث بمخلفات الانشاء خارج المبنى قبل تشغيله للحفاظ على جودة الهواء الداخلية .

Fly Ash رماد الفحم

هو رماد ناتج عن حرق الفحم والمعادن ويستخدم في صناعة الاسمنت البورتلندي.

Forest Stewardship Council (FSC) مجلس رعاية الغابات

وهو هيئة أمريكية تمنح شهادات للخشب المصنع وفق المعايير البيئية المستدامة.

Fossil Fuel الوقود الأحفوري

هو الوقود الناجم عن الفحم والغاز الطبيعي والنفط .

Fresh Air الهواء النقي

هو الهواء المورد إلى داخل الفراغ للتهوية ، التبريد أو التدفئة.

Fuel Cell خلية الطاقة

هي آلة تستخدم حركة الجزيئات (الهيدروجين والأوكسجين) الناتج عن الماء .

G

Gas Chromatography التلوين الغازي

طريقة تحليلة للغازات الكيميائية المختلطة من أجل التحليل الكمي وأحياناً التحليل النوعي.

Generator المولد

جهاز توليد الطاقة الكهربائية .

Geothermal الحرارة الجوفية

الحرارة الموجودة في أعماق الأرض.

Geothermal System نظام الحرارة الجوفية

مضخة الحرارة تستخدم للتدفئة والتبريد.

Global Climate Change تغير المناخ العالمي

Global Warming الاحتباس الحراري

هو ارتفاع درجة الحرارة في الغلاف الجوي المنخفض نتيجة الغازات الدفيئة.

Gray Water المياه الرمادية

هي المياه غير المعالجة والناجمة عن الاستعمال الداخلي وغير متصلة بالمياه السوداء.

Green Buildings المباني الخضراء

هي المباني التي تحقق المعايير البيئية أثناء التصميم والتنفيذ والتشغيل.

Green Design التصميم المستدام

هو التصميم الذي يراعي المبادئ البيئية والاستدامة .

Green Developmentالتنمية المستدامة

هي منهج التطوير المتكامل مع المتطلبات البيئية وكفاءة الموارد .

Green Roof السطح الأخضر

هو تغطية السقف بالنباتات الخضراء.

Green Sealالختم الأخضر

هي منظمة غير ربحية تقوم بتصنيف المنتجات البيئية.

Green Technologiesالتقنيات المستدامة

هي التقنيات الصديقة للبيئة وتلبي المتطلبات المستدامة وذات الكفاءة العالية .

Greenfieldالأرض الخضراء

هي الأراضي البكر غير المطورة .

Greenhouse Effectتأثير الدفيئة

هو ارتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض نتيجة لارتفاع تركيز الغازات الدفيئة.

Greenhouse Gasesالغازات الدفيئة

هي الغازات مثل ثنائي أوكسيد الكربون ، الميثان وغيرها من الغازات التي تؤثر إذا زادت نسبتها على طبقة الأوزون.

Groundwater المياه الجوفية

هي المياه المنبثقة من باطن الأرض.

H

Habitatالموئل

هو البيئة الطبيعية للحيوان أو النبات ، أو مجموعة الشروط البيئية اللازمة لحياة نوع ما .

Halocarbons الهالوكربونات

هي كيميائيات صنعية ، عندما تطلق في الجو تصبح غازات دفيئة تؤثر في المناخ العالمي .

Halogen الهالوجين

هو نوع من المصابيح المتوهجة ذات الكفاءة العالية .

Halonsالهالونات

هي مكافحة حرائق فعالة .

Harvested Rainwaterالحصاد المطري

هي عملية جمع مياه الأمطار للاستخدامات الداخلية أو الري أو كليهما .

Hazardous Wasteالنفايات الخطرة

هي النفايات التي تحتوي مواد خطرة على صحة الانسان مثل السموم .

Heat Island Effectتأثير حرارة الأماكن المطورة

هي ارتفاع درجة الحرارة في الأماكن المبنية مقارنة بالأماكن غير المطورة .

Heating Ventilation and Air Conditioning (HVAC) التهوية والتدفئة وتكييف الهواء

Herbicide مبيدات الأعشاب

هي مكبات كيميائية تستخدم لقتل النباتات.

High Efficiency Particulate Air Filter (HEPA) مصافي الهواء عالية الكفاءة

High Performance Buildingالمباني عالية الأداء

هي المباني المستدامة التي تحقق كفاءة عالية في استثمار البنى التحتية

Horizontal Recycling التدوير الأفقي

هو نظام التدوير الذي يحول غالبية المواد الأصلية إلى منتجات تماثل الأصل.

HVAC التهوية والتدفئة وتكييف الهواء

راجع Heating Ventilation and Air Conditioning

HVAC&R (Heating Ventilating Air Conditioning and Refrigeration) التدفئة والتكييف والتهوية والتبريد

Hydrocarbons (HC) الهيدروكربونات

مواد كيميائية مكونة من الكربون والهيدروجين .

Hydrochlorofluorocarbon (HCFC) الهيدروكلوروفلوركربون

مواد تستخدم في التبريد ولها تأثير أقل على الغلاف الجوي .

I

IAQ جودة الهواء الداخلي

راجع Indoor Air Quality

IESNA (Illumination Engineering Society of North America)
جمعية هندسة الإضاءة فى أمريكا الشمالية

Incineration الترميد

هو حرق القمامة في درجات عالية ضمن محارق كبيرة .

Indigenous Materials المواد المحلية

هي المواد التي تستخدم في الانشاء ويتم تصنيعها ضمن نفس المنطقة ، وهي تخفض من تكاليف المباني وتساهم في دعم الاقتصاد المحلي .

Indoor Air Pollution تلوث الهواء الداخلي

هو التلوث الناجم عن الملوثات الكيميائية والعضوية ضمن البيئة الداخلية .

Indoor Air Quality (IAQ) جودة الهواء الداخلي

وتعني المعايير المقبولة لجودة الهواء الداخلي وفق ASHRAE

Insulating Concrete Form (ICF) الاطارات الخرسانية العازلة

هي اطارات عازلة رغوية وتبقى في مكانها بعد إيناع الخرسانة .

Integrated Design Teamفريق التصميم المتكامل

هو الفريق المسؤول عن تنفيذ الأعمال المطلوبة للتصميم البيئي.

K

Kyoto Protocolبروتوكول كيوتو

هو بروتوكول أقر في عام 1997 ، ووقعت عليه أكثر من 160 حكومة في اليابان لتحديد طريقة تخفيض الغازات الدفيئة من الدول المتطورة .

L

Landfillsالمطامر

هي مكبات النفايات التي تدفن فيها القمامة غير الخطرة تحت التربة ، على طبقات متعددة .

Light Pollution التلوث الضوئي

هو الازعاج الناجم عن الإنارة الخارجية .

Light Shelf الجرف الضوئي

هي تقنية تسمح باستقدام الضوء الطبيعي إلى داخل المبنى عن طريق المناور والنوافذ.

Low Emissivity Windows النوافذ منخفضة الانبعاث

وهي النوافذ ذات التغطية الخاصة التي تسمح بادخال الاضاءة الطبيعية وتمنع دخول الاشعاع الحراري إلى داخل المبنى .

Low-flow Toilet المراحيض ذات الدفق المنخفض

هي المراحيض التي تستخدم أقل كمية من الماء لعمليات الطرد .

M

Mass Effect التأثير الكتلي

يصف تأثير المواد ذات الكتلة العالية على متطلبات التدفئة والتبريد .

Mechanical Ventilation التهوية الميكانيكية

هي استخدام المراوح والآلات للتهوية ضمن المبنى .

Microbial Growth النمو الميكروبي

هي قدرة الميكروبات على التكاثر والنمو.

Mold العفن

هي فطريات تنمو على التي تتعرض للرطوبة .

N

National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) المعايير الوطنية لجودة الهواء المحيط

وهي معايير أمريكية خاصة بالهواء الطلق.

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) المعهد الوطني للصحة والسلامة المهنية

Natural Ventilation التهوية الطبيعية

هي عملية تحريك الهواء إلى الداخل والخارج عن طريق النوافذ والمنافذ الهوائية بدون مساعدة ميكانيكية .

Net Present Value القيمة الحالية الصافية

تحديد القيمة الحالية للمبنى وحساب الفائدة والكلف المستقبلية ، وبعد حذف الكلف من الفوائد يتبقى القيمة الصافية .

Non-Potable Water المياه غير قابلة للشرب

O

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) السلامة المهنية وإدارة الصحة

Ocean Energy طاقة المحيطات

هي الطاقة المرتبطة بالأمواج واختلاف الطبقات الحرارية الناجمة عن محيطات الكرة الأرضية .

Open-loop Recycling إعادة التدوير ذو الحلقة المفتوحة

هو نظام التدوير الذي يحول المنتج الأصلي إلى منتج آخر. على سبيل المثال تدوير أوراق الجرائد لصناعة أوراق التواليت .

Organic Compound المركب العضوي

P

Particulate الجسيمات

Particulate Pollution التلوث الجسيمي

هو التلوث الحاصل من جزيئات السوائل أو الجزيئات الصلبة .

Passive Building Design تصميم المباني السالب

هو تصميم يعتمد على الموارد الطبيعية والمتجددة.

Passive Cooling التبريد السالب

يتم استخدام الرذاذ الصيفي أو تظليل النوافذ.

Passive Solar Design التصميم الشمسي السالب

يتم فيه استخدام الطاقة الشمسية للتدفئة والإنارة .

Pervious Paving الرصف النفاذي

هي مواد الرصف التي تسمح للماء باختراقها والوصول إلى التربة .

Pesticideالمبيدات الحشرية

هي مود كيميائية تستخدم لقتل الحشرات .

Photovoltaics (PV) الكهرباء الضوئية

هو استخدام ضوء الشمس لتوليد الكهرباء .

Pollutant الملوثات

هي المركبات التي تسبب التلوث .

Pollutionالتلوث

هو وجود الملوثات في البيئة .

Pollution Prevention منع التلوث

هي التقنيات المستخدمة لمنع التلوث.

Potable Water المياه الصالحة للشرب

R

R-Value Rالقيمة

هو قياس مقاومة المادة لانتقال الحرارة

Radiant Barrier حواجز الإشعاع

هي المواد التي تعكس اشعاع الحرارة وتستخدم في أنظمة السقوف.

Rapidly Renewable المتجددة بسرعة

هي المواد التي تتجدد بسرعة بعد استخدامها مثل الصوف والخيزران .

Reclamation الاستصلاح

هو معالجة النفايات لاستخراج المواد الصالحة للاستخدام مرة ثانية .

Recyclable القابلة للتدوير

هي قابلية المواد للتدوير.

Refrigerant المبرد

S

Sanitary Sewersمجاري الصرف الصحي

هي الأنابيب المطمورة التي تحمل مياه الصرف الصحي والمخلفات الصناعية ولا تحمل مياه الأمطار .

Sanitary Survey المسح الصحي

هي مراجعة مصادر المياه والمرافق الآليات وطرق تشغيل وصيانة نظم المياه العامة لتقييم أداء هذه العناصر والحصول على مياه شرب آمنة.

Sanitary Water مياه الصرف الصحي

هي المياه الناتجة عن المغاسل والحمامات والمطابخ أو أي نشاطات غير صناعية ، ويشمل المياه السوداء الناتجة عن المراحيض والمباول.

SBS متلازمة أمراض المباني

Scoping الفحص

هي عمليات الجهات الحكومية في تشكيل لائحة بالتأثيرات البيئية للمشروع المدروس

Scrubbersأجهزة غسل الغاز

هي الأجهزة التي تنظف الانبعاثات عادة باستخدام الماء ، قبل اطلاقها في الجو .

Sick Building Syndrome (SBS) متلازمة أمراض المباني

هي الأمراض التي تترافق بالتواجد ضمن المبنى أو الناتجة عن الملوثات المتواجدة بسبب ضعف التهوية .

Slash and Burn Agriculture الاقتطاع والحرق الزراعي

هي عملية قطع وحرق الأشجار وإزالة النباتات ضمن الأرض واطلاق النتروجين ضمن التربة

Smogالضباب الدخاني

هو مزيج من الضباب مع الدخان.

Solar Energyالطاقة الشمسية

Solar Water Heaterسخانات المياه الشمسية

هي الآليات التي تسخن فيها المياه باستخدام الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس .

Source Reductionتخفيض المصادر

هي طريقة التصميم والتنفيذ والتشغيل التي تقلل من النفايات والسموم وتحد من استهلاك المصادر.

Straw-Bale Constructionالاستخدام الانشائي للقش

هو استخدام البقايا الزراعية للقش مثل قشور القمح والأرز لبناء الجدران المعزولة والسميكة .

Structural Insulated Panel (SIP) الألواح الهيكلية المعزولة

هي الألواح المستخدمة للعزل والمصنوعة من الألواح الخشبية بينها عازل رغوي.

Sustainability الاستدامة

هي ضمان استمرار الخدمة أو المنتج للمستقبل .

T

Technical Advisory Group (TAG) المجموعة الاستشارية التقنية

هي مجموعات تقدم النصيحة والاستشارات للمساعدة في حل الاستفسارات في نظام التقييم LEED.

Thermal Bridgeالجسر الحراري

هو عنصر توصيل حراري مثل القناة المعدنية .

Thermal Buffer العازل الحراري

هو الفجوة بين الفراغ وبين المحيط الخارجي ، يستخدم لتخفيض أحمال التدفئة والتبريد .

Thermal Comfort الراحة الحرارية

هي مجموع عناصر درجة الحرارة وجريان الهواء والرطوبة المناسبة براحة شاغلي البناء.

U

U-Value U قيمة

مقياس التوصيل الحراري للمادة وهي عكس القيمة R

Unconditioned Space الفراغ غير المكيف

هي المساحة التي لا تبرد ولا تسخن ، وهي خارج المحيط الحراري الداخلي .

Underfloor Air Distribution التوزيع الهوائي تحت الأرضيات

هو نظام يعتمد على وجود فراغات بين الأرضية الخرسانية ونظام الأرضية لتمرير الهواء المبرد ضمنه مما يسمح بتبريد المبنى .

Upstream Impacts تأثيرات المصدر

هي التأثيرات البيئية الناتجة عن استخدام المواد الخام ونقلها وعمليات التصنيع .

V

Value Recovery قيمة الاسترداد

هي القيمة المكتسبة من إعادة استخدام المواد أو التدوير .

Ventilationالتهوية

هي عملية جلب الهواء الخارجي إلى الفراغات الداخلية .

Ventilation Effectivenessالتهوية الفعالة

هي قدرة النظام على ازالة الملوثات المتولدة من المصادر الداخلية .

Volatile Organic Compound (VOC)المركبات العضوية المتطايرة

هي مركبات عضوية تتحول إلى الحالات السائلة أو الصلبة إلى الحالة الغازية .

W

Waste Reduction تخفيض النفايات

هي استخدام تخفيض المصادر والتدوير من أجل منع أو تخفيف توليد النفايات .

Waste Streamدفق النفايات

هو تدفق النفايات الصلبة من المنازل والمصانع والمعاهد والتي يعاد تدويرها أو ترسل إلى المطامر .

Waste to Energyطاقة النفايات

هي الطاقة التي تنتج عن حرق النفايات واستخدام بخار الحرق في التدفئة أو توليد الكهرباء .

Wastewaterمياه الصرف الصحي

هي المياه المستخدمة في المجتمع (المنازل ، المزارع ، الصناعات ..) وتحتوي على مخلفات غير منحلة .

Wind Farmمزارع الرياح

هي مساحات مغطاة بتوربينات الرياح التي تستخدم لتوليد الكهرباء.

X

Xeriscaping الري الجاف

طريقة للري موفرة للمياه .

Z

Zero Energy Building (ZEB)المباني معدومة الطاقة

هي المباني التي لا تستهلك طاقة خارجية وإنما يتم توليد الطاقة ضمن الموقع من مصادر متجددة ، وهذه الطاقة تساوي الطاقة المطلوبة للاستهلاك وقد تتجاوزها أحياناً.

المراجع

-LEED GA Exam Guide, Gang Chen , 2009

-Sustainable Building Technical Manual, Part II , GBCI

- The Treatment by LEED Of The Environmental Impact of HVAC Refrigerants

- LEED 2009 for New Construction and Major Renovations, USGBC

- Green Building and LEED Core Concepts, USGBC

- http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page (Wikipedia Web Site)

-www.usgbc.org (USGBC Web Site)

-كود العزل الحراري للأبنية – الجمهورية العربية السورية

- الموسوعة العربية العالمية .

- موقع نظام استدامة – الإمارات العربية المتحدة .

- مواقع متنوعة على شبكة الانترنت العالمية .

الفهرس

اهداء 1

مقدمة.....2

الفصل الأول : الاستدامة والمباني الخضراء.....3

1.1 - الاستدامة 4

2.1 - التلوث البيئي 4

3.1 – مبادئ العمارة المستدامة 8

4.1 - المباني الخضراء 9

1.4.1 - المبادئ الأساسية للمباني الخضراء 9

2.4.1 - أهداف المباني الخضراء 10

3.4.1 - تأثيرات المباني على استهلاك الموارد.....10

4.4.1 - الخط القاعدي الثلاثي 10

5.4.1 - قضايا المباني الخضراء الأساسية 11

5.1 – طرق التصميم والإدارة البيئية 13

5.1 .1– المعايير والأساليب الأساسية لتصميم المباني الخضراء 13

5.1 .2– تصميم المبنى الشامل 15

5.1 .3– الطريقة الحديثة – طريقة التسليم المتكامل 15

5.1 .4–آلية التصميم البيئي 17

5.1 .5–المواصفات القياسية للتصميم البيئي 18

5.1 .6–مواضيع المواصفات القياسية 19

5.1 .7–أهداف المواصفات القياسية.....19

5.1 .8–متطلبات ومبادئ التصميم المعماري للمباني الموفرة للطاقة.....19

6.1– كلفة المباني الخضراء.....22

الفصل الثاني : نظام التقييم LEED.....23

1.2- هيئة المباني الخضراء الأميركية USGBC.....24

1.1.2-أهداف الهيئة 24

2.1.2- مبادئ الهيئة 24

2.2- نظام التقييم LEED 25

1.2.2- أهداف LEED 25

2.2.2- فوائد شهادات LEED.....25

3.2.2- أنواع شهادات LEED.....25

4.2.2- أنظمة التقييم LEED.....27

5.2.2- مجالات نظام التقييم LEED.....28

6.2.2- كيفية الحصول على شهادة LEED للمباني 30

7.2.2- هيكلية نظام التقييم LEED 31

8.2.2- الحد الأدنى لمتطلبات برنامج التقييم Minimum Program Requirements....33

3.2- معهد شهادات المباني الخضراء GBCI 34

4.2- مراحل التقييم Phases of the Certification Process.....34

1.4.2- التسجيل Registration 35

2.4.2-تقديم الطلب Application.....36

3.4.2-مراجعة المشروع Project Review.....36

4.4.2-منح الشهادة أو رفضها Certification or Denial.....37

5.4.2-الاعتراضات Appeals.....38

6.4.2-بطاقة نقاط LEED (The LEED Score Card).....38

7.4.2-الاستفسارات Credit Interpretation Rulings (CIR) 38

8.4.2-مراحل التقييم بالنسبة للمنازل LEED Process (Homes)..... 38

5.2-النطاقات السبعة 39

1.5.2- تكامل الفرص والايجابيات وعملية التقديم في نظام التقييم LEED

Synergistic Opportunities and LEED Application Process..... 39

2.5.2- عوامل موقع المشروع Project Site Factors..... 39

3.5.2- ادارة المياه Water Management 39

4.5.2- أنظمة المشروع وتأثيرات الطاقة Project Systems and Energy Impacts..40

5.5.2- استحصال وتركيب وادارة مواد المشروع Acquisition,Installation,and Management of Project Materials..... 40

6.5.2- دور أصحاب المصلحة في الإبداع Stakeholder Involvement in Innovation..... 40

7.5.2- التوعية العامة والبيئة المحيطة بالمشروع Project Surroundings and Public Outreach..... 40

الفصل الثالث : الموقع المستدام..... 41

3 – المبادئ الأساسية 42

1.1.3- النقل..... 42

2.1.3- اختيار الموقع 42

3.1.3- تصميم الموقع وإدارته..... 42

4.1.3- ادارة مياه الأمطار 43

2.3- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية..... 43

3.3- منع التلوث الناجم عن الأعمال الانشائية Construction Activity Pollution Prevention 44

4.3- اختيار الموقع Site Selection.....44

5.3-الاتصال المجتمعي وتطوير كثافة المبنى Development Density and Community Connectivity.....45

6.3-اعادة تطوير الأراضي الصناعية المهجورة Brownfield Redevelopment.....46

7.3-وسائط النقل البديلة Alternative Transportation.....47

1.7.3 - النقل العام Public Transportation Access 47

2.7.3 - تخصيص مواقف للدراجات الهوائية وغرف تغيير الملابس Bicycle Storage and Changing Rooms.....47

3.7.3 - وسائط النقل البديلة : المركبات قليلة الانبعاث والوقود البديل Alternative Transportation-Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles.....48

4.7.3 - وسائط النقل البديلة : سعة المواقف Alternative Transportation-Parking Capacity.....48

8.3-تطوير الموقع 49

1.8.3 - تطوير الموقع : حماية الحياة الطبيعية Site Development—Protect or Restore Habitat.....49

2.8.3 -تطوير الموقع : زيادة المساحات المفتوحة Site Development—Maximize Open Space.....50

9.3-ادارة مياه الأمطار.....51

1.9.3 - ادارة مياه الأمطار : التحكم الكمي Stormwater Design—Quantity Control.....51

2.9.3 -ادارة مياه الأمطار : التحكم النوعي Stormwater Design—Quality Control.....52

10.3- تأثير حرارة الأماكن المطورة 52

1.10.3 - تأثير حرارة الأماكن المطورة - المواقع المكشوفة—Heat Island Effect Nonroof.....52

2.10.3 -تأثير حرارة الأماكن المطورة : المواقع المغطاة —Heat Island Effect Roof.....55

11.3- التقليل من التلوث الضوئي Light Pollution Reduction.....55

الفصل الرابع : كفاءة استخدام المياه.....56

1.4- المبادئ الأساسية 57

2.4- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية.....57

3.4- تخفيض استهلاك المياه Water Use Reduction.....57

4.4- كفاءة المياه في المسطحات الخضراء Water Efficient Landscaping.....60

5.4-الابداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي Innovative Wastewater Technologies.....60

الفصل الخامس : الطاقة والغلاف الجوي.....63

1.5- المبادئ الأساسية 64

2.5- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية 64

3.5-التشغيل الأولي لأنظمة الطاقة في المبنى Fundamental Commissioning of Building Energy Systems.....65

4.5-الحد الأدنى لأداء الطاقة والمستوى الأفضل للأداء Minimum and Optimize Energy Performance.....65

1.4.5- عزل الرطوبة.....66

2.4.5- العزل الحراري 69

3.4.5- العزل القطني Cotton Insulation.....74

4.4.5- التحكم والمحافظة على الطاقة 75

5.5-إدارة التبريد الأولية وتعزيز إدارة التبريد Fundamental and Enhanced Refrigerant Management.....78

6.5-الطاقة المتجددة في الموقع On-site Renewable Energy.....79

1.6.5 – الطاقة الشمسية 79

2.6.5- الوقود الحيوي.....81

3.6.5- المراوح الهوائية Wind Turbines.....81

4.6.5- نظام مضخة الحرارة الجوفية Geothermal Heat Pump.....81

المبنى المستقل ذاتيا Autonomous building.....81

7.5-القياسات والتدقيق Measurement and Verification.....82

1.7.5- نظام ادارة المبنى Building Management System 82

2.7.5- نظام أتمتة المباني Building Automation System (BAS).....83

3.7.5- نظام مراقبة المباني Building Control System (BCS).....83

8.5-الطاقة المستدامة Green Power.....84

الفصل السادس:المواد والمصادر.....85

1.6- المبادئ الأساسية 86

2.6- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية.....86

3.6-تخزين وتجميع المواد القابلة للتدوير Storage and Collection of Recyclables.....86

4.6- اعادة استخدام المبنى.....88

1.4.6 - اعادة استخدام المبنى -الجدران والأرضيات والسقف —Building Reuse Maintain Existing Walls, Floors and Roof

2.4.6 -اعادة استخدام المبنى -العناصر الداخلية غير الانشائية —Building Reuse Maintain Existing Interior Nonstructural Elements

5.6-ادارة النفايات الانشائية Construction Waste Management.....89

6.6-اعادة استخدام المواد Materials Reuse.....89

7.6-المحتوى المدور Recycled Content.....92

8.6-المواد المحلية Regional Materials.....92

9.6-المواد المتجددة سريعاً Rapidly Renewable Materials.....93

10.6-الخشب المعتمد Certified Wood.....94

الفصل السابع : جودة البيئة الداخلية.....95

1.7- المبادئ الأساسية 96

2.7- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية 97

3.7-الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلي Minimum Indoor Air Quality Performance.....97

4.7-التحكم البيئي في دخان التبغ Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control.....97

5.7-مراقبة الهواء الخارجي الداخل للمبنى Outdoor Air Delivery Monitoring.....98

6.7-زيادة التهوية Increased Ventilation.....98

7.7-خطة إدارة جودة الهواء الداخلي 103

1.7.7- خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - أثناء الانشاء Construction Indoor Air Quality Management Plan-During Construction

2.7.7-خطة إدارة جودة الهواء الداخلي - قبل التشغيل Construction Indoor Air Quality Management Plan-Before Occupancy

8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة.....106

1.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الأصماغ وموانع التسرب

2.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- الدهانات ومواد التغطية

3.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- أنظمة الأرضيات

4.8.7-المواد ذات الانبعاثية الضئيلة- المنتجات الخشبية والليفية

9.7- التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية Indoor Chemical and Pollutant Source Control.....108

10.7-الأنظمة القابلة للتحكم 108

1.10.7- الأنظمة القابلة للتحكم – الإنارة Controllability of Systems—Lighting

2.10.7-الأنظمة القابلة للتحكم - الراحة الحرارية Controllability of Systems—Thermal Comfort

11.7- الإضاءة الطبيعية والرؤية Daylight and Views 109

الفصل الثامن :الإبداع في التصميم.....111

1.8- المبادئ الأساسية 112

2.8- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية 112

3.8- الابداع في التصميم Innovation in Design.....112

4.8-تفويض مختصين محترفين من LEED Accredited Professional.....113

الفصل التاسع: الأولوية الجغرافية.....114

1.9- المبادئ الأساسية.....115

2.9- الاشتراطات المطلوبة وفق نظام التقييم الخاص بالمشاريع الحديثة والتعديلات الجوهرية.....115

3.9- الأولوية الجغرافية Regional Priority.....115

الفصل العاشر : تجارب عربية في مجال قوانين الاستدامة.....116

1.10- الإمارات العربية المتحدة – نظام استدامة ودرجات اللؤلؤ

2.10- الجمهورية العربية السورية – الإدارة الخضراء وكود العزل الحراري للأبنية

1.2.10- برنامج الادارة الخضراء

2.2.10- كود العزل الحراري للأبنية

3.10- المملكة الأردنية الهاشمية - دليل المباني الخضراء في الأردن

الفصل الحادي عشر: دراسة حالات للمباني الخضراء.....123

1.11- مركز لويس Lewis Center- Ohio,U.S.A

2.11- أكاديمية كاليفورنيا للعلوم California Academy of sciences – San Francisco, U.S.A

3.11- مجمع BedZed السكني Bed ZED – London , England

4.11- مدينة مصدر ، أبو ظبي ، الإمارات العربية المتحدة

5.11- غرفة تجارة دبي دبي – الإمارات العربية المتحدة

6.11- فندق بروكسيميتي proximity Hotel – North California

7.11- فندق أورشارد جاردن Orchard Garden Hotel - San Francisco, U.S.A

8.11- الحديقة الوطنية National park , Washington Dc , U.S.A

9.11- تطوير ساحة جاكسون Jackson Square – Massachusetts , U.S.A

10.11- مكتبة برونكس المركزية Bronx Library , New York , U.S.A

11.11- مبنى الباسفيك كونترولر Pacific Controller – Dubai , UAE

الفصل الثاني عشر: المصطلحات الخضراء.....128

المراجع.....173

الفهرس.....174